

# 核心素养导向下的高中跨学科地理实验 教学设计研究

## ——以喀斯特地貌为例

康 轲, 于启辉

内蒙古师范大学地理科学学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2025年3月25日; 录用日期: 2025年5月20日; 发布日期: 2025年5月29日

### 摘 要

随着核心素养导向的基础教育改革的深化, 跨学科教学成为地理教学改革的重要方向。研究以喀斯特地貌为例, 探讨高中跨学科地理实验教学设计。通过整合地理与化学学科知识, 设计模拟喀斯特地貌形成的实验活动, 引导学生探究喀斯特地貌的形成过程。通过模拟实验, 学生能够直观理解喀斯特地貌的成因, 有助于培养学生的学科核心素养与跨学科思维, 并为地理学科与其他学科的深度融合提供了可借鉴的教学案例。

### 关键词

核心素养, 跨学科, 喀斯特地貌

# Research on the Design of High School Interdisciplinary Geography Experimental Teaching Guided by Core Competencies

## —Taking Karst Landform as an Example

Ke Kang, Qihui Yu

College of Geographical Science, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Mar. 25<sup>th</sup>, 2025; accepted: May 20<sup>th</sup>, 2025; published: May 29<sup>th</sup>, 2025

### Abstract

With the deepening of the basic education reform oriented towards core literacy, interdisciplinary

teaching has become an important direction for the reform of geography teaching. This study takes karst landform as an example to explore the design of high school interdisciplinary geography experimental teaching. By integrating the knowledge of geography and chemistry, an experimental activity simulating the formation of karst landform is designed to guide students to explore the formation process of karst landform. Through the simulation experiment, students can intuitively understand the causes of karst landform, which is conducive to cultivating students' core literacy and interdisciplinary thinking in the subject, and provides a referenceable teaching case for the deep integration of geography and other subjects.

## Keywords

Core Competencies, Interdisciplinary, Karst Landform

Copyright © 2025 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. 引言

2023年5月,教育部发布《基础教育课程教学改革深化行动方案》中强调聚焦核心素养导向的跨学科主题学习等教学改革重难点攻坚和数字化赋能教学质量提升[1]。《普通高中地理课程标准(2017版2020年修订)》指出,在确定课程名称和内容时,综合考虑融入科学发展观教育、国家安全教育、海洋意识教育等,注重地理学科与其他学科的融合,做好地理课程的顶层设计[2]。随着全球化进程的加快和信息技术的迅速发展,地理学科在高中阶段的教学内容和教学方法面临着前所未有的挑战。传统的地理教学模式主要侧重于知识的传授和记忆,而缺乏对学生综合能力、创新能力和实际应用能力的培养。然而,随着新课标的实施,传统的“灌输式”教学逐渐被“探究式”教学所取代,教育目标不再仅仅局限于学生知识的掌握,还包括了学生动手操作、批判性思维、团队协作等多方面能力的培养。因此跨学科是针对学科知识脱离现实、单学科研究无法解决社会综合性问题等不足而出现的新思潮,也是我国新一轮课程改革的重要思路[3]。

地理学科作为一个交叉学科,综合性较强,其知识体系与其他学科,如物理、化学、生物等,密切相关,适合进行跨学科教学[4]。地理学科的跨学科融合既是其综合性、实践性的体现,也是培育核心素养的重要途径[5]。如何打破学科间的壁垒,设计具有跨学科融合特点的地理教学活动,成为现代地理教学的一项重要任务。通过跨学科的教学,能丰富地理课堂教学内容,提升教学效果,学生能够将地理知识与其他学科的知识相结合,更好地理解全球化背景下的各类复杂问题。

## 2. 跨学科地理实验教学

### 2.1. 跨学科和地理实验教学

#### 1) 跨学科

“跨学科”一词起源于20世纪初期,出现在美国社会科学研究理事会的一次会议记录中,由interdisciplinary一词翻译而来,并在随后几十年中逐渐发展成教育学和学科交叉研究的重要概念[6]。1926年,哥伦比亚大学著名心理学家伍德沃斯(Woodworth)最早提到“跨学科是涉及两个或两个以上学科的综合研究”[7]。随着对跨学科研究的不断深入,不同的学者和研究机构都提出了自己看法。布鲁斯等人指出,跨学科不是学科的自成一体运作形式,而是通过不同学科视角综合处理同一问题,并提供系统性结

果[8]。李佩宁认为跨学科始终是基于学科,以学科为依托的,是一种“学科自觉行为”,不存在无学科的跨学科,并认为主体在实施跨学科时应该将分属于某几个学科的知识、方法、制度和实践加以灵活运用[9]。

综上所述,结合不同学者对跨学科的认识,本文所研究的跨学科是指不同学科之间的交叉与融合,强调的是不同学科知识、方法、技术和视角的结合,以解决复杂的、综合性的问题。它不仅是学科知识的简单叠加,而是通过学科间的深度对话和相互渗透,形成新的知识体系或解决方案。

## 2) 地理实验

关于地理实验,相关研究者们有不同的看法。段玉山认为“地理实验法一般指教师正确地引导学生,通过开展相关的实验帮助,得到与地理实验有关的结论,从而达到预期的学习目标与任务的方法”[10]。陈澄指出“地理实验是一种方法,一种学生在教师的引导下进行地理实验得到实验结论完成规定的学习任务的教学方法”[11]。徐宝芳和张卫青教授在《中学地理实验教学研究》当中认为地理实验可以分为狭义的地理实验和广义的地理实验两类。狭义地理实验一般仅指室内的自然地理实验,不包括室外地理观测、地理考察。广义的地理实验是大的地理实验观,是指通过观察、观测、演示、制作考察、绘制、调查等地理活动方式,认识、探索地理事物、现象和过程等的地理实践教学实践活动[12]。

以上各种观点从不同的角度对地理实验的含义进行了界定,能发现地理实验是具有探索性、实践性和科学性的,它不仅仅局限于传统的地理知识传授,更强调学生在实际操作中的参与感与实践经验。

## 2.2. 地理实验教学的重要性与应用

实验教学是高中物理、化学、生物等学科获得新知的一种常见方式,而地理学科,尤其是自然地理的很多内容与理、化、生学科内容交叉,也适合开展地理实验教学。地理实验作为地理教学的重要组成部分,其目的不仅是让学生掌握基本的地理知识,更重要的是通过实验活动培养学生的实践能力、创新能力和问题解决能力,是培养学生地理创新能力和地理学科核心素养的重要途径。地理实验教学的核心在于通过学生亲自参与实验、观察和分析,促使学生在实际操作中加深对地理现象和过程的理解。例如,通过模拟水循环的过程、探究影响土壤下渗的因素、模拟火山喷发等地理实验活动,学生不仅可以直观地感知和掌握地理现象,还能培养其分析和推理能力。

## 2.3. 跨学科教学与地理实验的融合

新课程改革进一步强调了探究性学习和实践性教学方法的重要性,地理实验成为了实现这一目标的重要手段之一。通过地理实验,学生不仅能直观地体验和验证地理现象,还能培养其自主探索和解决问题的能力。地理实验教学体现了学生主体性、实践性和探究性的学习特点,这与新课程改革中“以学生为中心”的理念高度契合。

地理实验的跨学科性体现在两个方面:一是内容的跨学科性。地理实验往往涉及到物理、化学、数学、计算机等多学科知识。例如,进行城市热岛效应的实验时,学生不仅需要运用地理学的空间分析方法,还需运用数学的统计分析工具和社会学的社会调查技巧;二是思维方式的跨学科性。地理实验要求学生不仅掌握地理知识,还需具备从其他学科中借鉴和应用方法的能力。例如,在探究水循环过程时,学生需要结合物理学科中的三态变化,运用生物学科的生态原理,从而更好地理解地理现象。

尽管地理实验教学具有明显的优势,在当前的高中地理教学中,地理实验的开展仍然面临诸多制约因素。例如,部分学校缺乏足够的实验设备和实验场地,教师在实验设计方面的经验和技巧也较为有限。如何在有限的资源条件下进行有效的地理实验教学,成为当前教育改革中的一大难题。因此本文以地理实验为切入点,以喀斯特地貌为例设计了高中跨学科地理实验教学案例。

### 3. 高中跨学科地理实验教学的案例设计——以喀斯特地貌为例

#### 3.1. 喀斯特地貌的地理背景

喀斯特地貌是典型的地貌类型之一，尤其在中国的贵州省、大部分的广西、湖南等地广泛分布。喀斯特地貌的形成过程是由于石灰岩等可溶性岩石在酸性水作用下长期溶解、侵蚀形成的地下和地表景观。喀斯特地貌包括溶洞、天坑、喀斯特漏斗、石柱等特殊地貌特征，具有很高的研究价值。通过本次跨学科实验，学生将通过结合地理学科与化学学科的知识，探讨喀斯特地貌的形成机理与自然环境的相互关系，同时理解喀斯特地貌的地理特征对人类活动的影响。

本案例不仅将地理的地貌知识与化学的溶蚀原理结合，还通过实验活动激发学生的探索精神，培养学生的科学探究能力和跨学科思维能力。通过亲身参与的实验设计与实地考察，学生能够更全面地掌握喀斯特地貌的形成机制及其在自然和社会中的重要意义。

#### 3.2. 教学方案设计

##### 1) 课标分析

根据高中地理课程标准和其他学科课程标准要求，学生在高中阶段应掌握地理基本知识和技能，培养地理空间思维和科学探究能力。本实验设计通过跨学科的整合，不仅能帮助学生学习地理学科中的地貌知识，还能使学生在化学的交叉点上加深理解，具备更高层次的科学素养。

##### 2) 教学内容分析与实验设计

教学内容包括喀斯特地貌的基本概念、形成条件(石灰岩、地下水、气候等)及其典型类型(溶洞、天坑、石柱等)。在其他学科方面需要结合化学的基本原理，探讨溶解、化学风化等过程在喀斯特地貌形成中的作用。

实验设计上，实验目的是为了通过模拟实验，理解化学溶蚀对喀斯特地貌的影响。实验器材选择石灰岩碎片(小块石灰岩)、白醋或稀释的盐酸、透明容器(杯子、烧杯)、温度计、钟表或计时器、pH 试纸。同时设置对照组，并严谨地控制实验变量，以提高实验结果的可靠性。

实验流程主要包括以下几个步骤：设置实验组(石灰石和酸)与对照组(沙土和酸)。实验组将一定量的石灰岩碎片放入透明容器中，向容器中倒入白醋或盐酸，观察液体与石灰岩碎片的反应过程，记录反应的时间、气泡生成情况和液体 pH 值的变化。对照组将一定量的沙土放入透明容器中，观察反应过程。要注意确保实验组和对照组尽量在相同的温度和湿度条件下进行实验，避免这些环境因素产生影响。控制实验持续的时间，确保两组的实验时间一致。可以设定观察期，如 30 分钟或 1 小时，定时记录变化。

##### 3) 学情分析

本节课主要面对高一学生，本时期学生通常对自然现象有较强的好奇心，但在理解和应用学科知识时往往会感到困难。对于喀斯特地貌的成因和化学过程，学生可能理解不够深入，尤其是与化学原理的部分。该实验设计通过动手实践、跨学科知识的结合，可以帮助学生更好地理解喀斯特地貌的形成机制，增强其探究能力和跨学科整合能力。

##### 4) 教学目标

① 理解喀斯特地貌的形成过程及其地理特征，了解化学风化原理在喀斯特地貌形成中的作用。

② 掌握化学在地理中的应用，学会跨学科综合分析问题，提升学生的实验设计与操作能力，能独立进行基础的科学实验。

③ 发展学生的数据分析与科学总结能力，学会通过实验验证理论，培养学生的团队合作精神和批判性思维能力。

④ 通过跨学科的学习和实践，激发学生对自然现象的兴趣，培养其探究精神，增强学生对自然环境与人类活动关系的理解与责任感。

5) 重点与难点分析

重点：喀斯特地貌的形成机理，尤其是化学作用的过程。如何通过实验设计验证学到的知识，并进行数据分析。

难点：理解化学作用在喀斯特地貌形成中的作用，分析实验中溶解速率与环境因素的关系。

6) 教学策略

教学策略可以采取启发式教学策略，通过问题导向，激发学生思考喀斯特地貌形成的原因，并引导学生通过实验探索答案，选择小组合作学习，分组进行实验和数据分析，培养学生的团队合作与沟通能力。并且注意跨学科整合，将地理学科与化学相结合，帮助学生在更广泛的学科视野下分析问题。

7) 教学过程

① 导入阶段：通过视频展示贵州省的典型喀斯特地貌景观，引发学生对地貌形成的兴趣。

② 提出问题：为什么这些地方会形成溶洞、天坑等奇特的地形？

③ 知识介绍：介绍喀斯特地貌的概念、特征和分布。讲解溶解作用与化学溶蚀的基本原理。结合实际案例，分析喀斯特地貌的形成与地质、气候等自然因素的关系。

④ 实验设计与实施：学生分组进行喀斯特地貌形成的模拟实验。每组设计实验方案，进行实验操作，收集数据。

⑤ 实验器材：石灰石碎片(小块石灰岩)、白醋或稀释的盐酸、透明容器(杯子、烧杯)、温度计、钟表或计时器、pH 试纸、沙土。

Table 1. Experimental record sheet  
表 1. 实验记录表

实验名称	喀斯特地貌的跨学科地理实验教学			
实验日期				
实验小组成员				
实验指导教师				
实验地点				
实验目的				
实验器材				
实验步骤				
数据记录	组别	观测时间	观测现象	数据记录
	实验组			气泡量：_____个 反应时间：_____秒  PH 值：_____
	对照组			
分析与反思				



⑥ 实验步骤：设置实验组(石灰石和酸)与对照组(沙土和酸)。实验组将一定量的石灰岩碎片放入透明容器中，向容器中倒入白醋或盐酸，观察液体与石灰岩碎片的反应过程，记录反应的时间、气泡生成情况和液体 pH 值的变化。对照组将一定量的沙土放入透明容器中，观察反应过程。要注意确保实验组和对照组的尽量在相同的温度和湿度条件下进行实验，避免这些环境因素产生影响。控制实验持续的时间，确保两组的实验时间一致。可以设定观察期，如 30 分钟或 1 小时，定时记录变化。

⑦ 数据分析与讨论：学生整理实验数据，分析数据结果，讨论喀斯特地貌形成过程中的化学作用(表 1)。

总结与展示：每组进行实验报告汇报，展示实验过程和结果。讨论喀斯特地貌对自然环境和人类活动的影响。

3.3. 教学评价

借助评价量表(表 2)，做好过程评价，观察学生在实验设计、数据收集、分析讨论中的表现，评价其合作精神和动手能力。对学生提出问题时的批判性思维进行评价。做好结果评价，根据实验报告的完整性、数据分析的准确性和汇报的表达能力进行评价。小组合作的效果与实验结果的可信度。做好自我评价，学生对自己在实验中的表现进行反思，总结在过程中的收获与不足，提出改进建议。

Table 2. Evaluation scale

表 2. 评价量表

评价量表				
评价维度	具体评价内容	分值	评分标准	自评 组评 师评
实验操作能力	能正确使用酸性溶液并观察其对地貌的作用	20	完成实验操作正确，实验现象清晰得满分，若出现 1 次错误减少 5 分，无法完成减少 10 分。	
数据记录与分析	准确记录酸性溶液对不同岩石地貌的影响并分析其原因	20	数据完整，分析准确得满分，数据缺失减少 5 分，分析不到位减少 10 分。	
跨学科知识应用	联系化学与地理知识解释酸性溶液对地貌的影响	20	多学科分析并有条理得满分，单一学科分析减少 5 分，未结合学科减少 10 分。	
合作与讨论表现	小组合作完成实验、讨论并总结地貌治理建议	20	合作顺畅、讨论充分得满分，若团队配合不佳减少 5 分，不参与讨论减少 10 分。	
创新性表现	提出实验改进方案或联系实际问题的，如地区的岩溶问题	20	提出创新方案并联系实际得满分，仅满足 1 项减少 5 分，未体现创新减少 10 分。	
其他：				

4. 结论

通过本次实验教学，学生不仅能够加深对喀斯特地貌的理解，还能将化学与地理知识结合，培养了他们各个学科的核心素养并且还提高了学生的跨学科的整合能力。学生在实验中主动思考，合作交流，能够较好地展示学到的知识与技能。然而，实验中的一些难点，仍然需要通过进一步的讲解与实验细化帮助学生更好地理解。未来可以在实验前提供更多的相关理论知识，并设计更具挑战性的实验任务，激发学生的进一步探究兴趣。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 办公厅关于印发《基础教育课程教学改革深化行动方案》的通知[EB/OL].

- 
- [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/jcj\\_kcjcgh/202306/t20230601\\_1062380.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/jcj_kcjcgh/202306/t20230601_1062380.html), 2023-06-05.
- [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) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
  - [3] 孙宽宁. 学科课程跨学科实施的学理与路径[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(7): 4-10.
  - [4] 赵刚. 基于核心素养的地理跨学科教学设计——以“黄河的调沙减淤”为例[J]. 地理教学, 2024(4): 38-41.
  - [5] 凌盈, 陈俊英. 文化自信视角下高中地理、历史跨学科融合探索[J]. 地理教学, 2024(13): 40-44.
  - [6] 陈婵, 邹晓东. 跨学科的本质内涵与意义探析[J]. 研究与发展管理, 2006(2): 104-107+112
  - [7] 唐磊. 理解跨学科研究: 从概念到进路[J]. 国外社会科学, 2011(3): 89-98.
  - [8] Bruce, A., Lyall, C., Tait, J. and Williams, R. (2004) Interdisciplinary Integration in Europe: The Case of the Fifth Framework Programme. *Futures*, **36**, 457-470. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.003>
  - [9] 李佩宁. 什么是真正的跨学科整合: 从几个案例说起[J]. 人民教育, 2017(11): 76-80.
  - [10] 段玉山. 地理新课程教学方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003: 42-43.
  - [11] 陈澄. 新编地理教学论[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2006: 90.
  - [12] 徐宝芳, 张卫青. 中学地理实验教学研究[M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 2010.