

基于校园环境问题导向的大学化学类实践教学模式的构建探索

张军, 于春伟, 杨梅, 闫丽君

海南医科大学生命科学与医学技术学院, 海南 海口 571199

DOI: 10.61369/SDME.2025280029

摘 要 : 学生在实践教学中应积极参与, 发挥主动性。为了提升学生的实践能力, 利用校园环境中的水样、土样和大气样等资源开展化学类实践教学具有重要意义。当前, 这一领域面临实践机会不足、实验设计缺乏创新及环保意识淡薄等问题。通过组织学生采集和分析校园环境样本, 鼓励其自主设计实验方案、进行数据分析和撰写报告, 不仅能增强学生的动手能力和创新思维, 还能提升其科学写作技能。此外, 开展环保宣传活动和跨学科合作, 将进一步提升学生的社会责任感与团队合作能力。这种基于校园环境的实践教学模式, 不仅推动了学生专业发展, 也为校园生态文明建设和环境保护提供了有力支持, 有助于实现“三全育人”的目标。

关 键 词 : 校园环境; 化学类实践教学; 生态文明建设

Exploration of Constructing a University Chemistry Practical Teaching Model Based on Campus Environmental Issues

Zhang Jun, Yu Chunwei, Yang Mei, Yan Lijun

NHC Key Laboratory of Tropical Disease Control, School of Life Sciences and Medical Technology, Hainan Medical University, Haikou, Hainan 571199

Abstract : Students should actively participate and take initiative in practical teaching. To enhance students' practical skills, utilizing resources such as water samples, soil samples, and air samples from the campus environment for chemistry-related practical teaching is of great significance. Currently, this field faces challenges such as insufficient practical opportunities, a lack of innovation in experimental design, and a weak awareness of environmental issues. By organizing students to collect and analyze environmental samples on campus, and encouraging them to independently design experimental plans, conduct data analysis, and write reports, we can not only enhance their hands-on skills and innovative thinking but also improve their scientific writing abilities. Additionally, conducting environmental awareness campaigns and promoting interdisciplinary collaboration will further enhance students' sense of social responsibility and teamwork skills. This practice-based teaching model, rooted in the campus environment, not only promotes students' professional development but also provides strong support for ecological civilization construction and environmental protection on campus, contributing to the realization of the goal of "holistic education."

Keywords : campus environment; chemistry practical teaching; ecological civilization education

一、前言

随着海南自贸港全岛封关运作的临近, 作为全球人流、物流枢纽的海南正面临前所未有的生物安全、化学污染及核辐射风险防控压力。输入性病原体、走私毒品、重金属超标的工业设备以及放射性物质的潜在威胁, 对环境科学专业和卫生检验与检疫人才的复合能力提出更高要求。此类人才需具备跨学科知识整合能力、突发公共危机快速响应能力以及热带环境适应能力。因此, 构建以热带区域特征为根基、环境卫生需求为导向的环境科学专业和卫生检验与检疫人才培养体系, 成为支撑自贸港安全运行的

关键支柱。该类人才的特点是知识面广, 岗位胜任能力强, 能够快速应对突发环境卫生事件。基于此, 完善这两个专业的人才理论教学体系和实践能力培养体系的建立成为专业人才培养的关键。海南省气候和地理特征有别于大陆地区, 因此, 在人才培养方面要兼顾热带环境特点和区域特征, 建立能满足培养学生掌握公共卫生、化学类物品及生物危险因子检验检疫理论知识的课程体系, 创建能满足学生锻炼基本实践技能的检验检测实验室, 在检验检测相关机构中打造长期稳定的实习基地, 成为培养体系的几个关键点。化学类课程是两个专业学生进入大学第一学期开设的基础课程, 为后续生物化学及水质理化检验、空气卫生理化检

项目信息: 本文为海南省教育厅“教学实践体系与具有地方特色的校园环境建设相结合模式研究”(项目编号: Hnjgwt2025-12); 海南省教育厅“核心素养视角下环境科学专业课堂教学改革策略研究”(编号: Hnjg2023ZD); 海南医科大学教改课题重点专项“核心素养视角下环境科学专业课堂教学改革策略研究”(编号: HYZD202202)项目成果。

验、食品理化检验、微生物学及微生物学检验、卫生毒理学、环境监测、环境化学、土壤学、环境毒理等课程学习奠定理论基础；同时，培养学生实验操作技能和动手能力。因此，紧紧围绕课程的知识、能力和情感目标，确保较高的目标达成度，打造课程的两性一度“高阶性、创新性和挑战度”，注重调动学生主动学习的积极性，提高学生的学习效果^[1,2]。通过实验使学生正确掌握化学课程的原理、基本方法 and 应用等。培养学生动手能力、独立观察、辩证思考和解决实际问题的能力。

当前化学类课程作为专业奠基课，其教学痛点制约着人才培养效能：1）教学碎片化与被动化：验证性实验占比过高，学生机械执行标准化流程，缺乏对复杂现实场景的认知，使得理论与实践脱节。学生往往按照固定的步骤进行实验，缺乏自主探索和创新的机会^[3,4]。由于对环境的实际问题认识不足，学生也往往未能充分意识到环境保护的重要性^[5,6]。例如重金属检测实验仅使用配制的标准溶液，脱离了口岸截获走私物品或热带土壤样本的真实基质干扰；2）地域特性适配不足：传统教材未涵盖海南高湿高温环境对化学品降解的影响等关键内容，例如热带水果进出口检疫中农药残留检测，需考虑高温运输导致的化合物降解产物毒性变化；3）能力培养维度单一：实验报告作为主要评价方式，忽视团队协作、应急决策等核心职业素养考核，学生难以应对自贸港多部门联动的复杂检疫场景。

大学校园文化是学校教育的重要组成部分，是精神文明在学校的体现，为大多数成员所认同的价值观念体系。校园绿化作为其中的重要一环，其社会和教育功能近些年受到广泛关注。校园绿地不仅是师生休闲和社交的场所，还是环境教育的重要阵地。通过在校园内设置植物标识牌、开展植树活动以及生态讲座等形式，促进师生对生态环境的认识和保护意识。因此，越来越多的高校开始在校园内设置多功能的绿地，如休闲广场、生态实验区和教学花园等，促进师生的互动与交流^[7]。许多高校在绿化设计中强调生态友好型和可持续发展的理念。例如，斯坦福大学和加州大学伯克利分校，注重使用本地植物和多样化的植被组合，以适应当地气候和生态系统。这些植物不仅能够抵御病虫害，还能减少水资源的消耗，从而实现节水和生态保护的双重目标。此外，这些校园内的雨水花园和渗透性铺装等绿色基础设施，有效地管理雨水径流，减少洪涝风险。

成果导向教育（Outcomes-Based Education，简称 OBE）的理念推动传统教育教学系统变革和重构，强调产出/成果导向（Outcome-based）的价值取向、学生中心（Students-centered）的教育理念、持续改进（Continuous Quality Improvement）的质量文化；实现从以教为中心到以学为中心和从知识体系为中心到能力达成为目标的转变^[8]。环境卫生工作涉及社会面广，可以是一个口岸，一个县城，也可以是一座城市，需要协调不同社会功能部门参与到卫生检验与检疫工作。为达到以上目标，团队利用校园环境在课程设计、教学模式等进行了一系列改革，突出以 OBE 教学理念的课程设计与改革，尤其是在实践教学上，加强了样品采集、现场和实验室检测能力的培养。

二、重构教学模式核心理念

传统教学往往以教师为中心，学生的学习参与度较低，随着。通过改革教学方法，如引入探究式、合作学习、翻转课程等，可以激发学生的主动性和创造性，培养其批判性思维和解决问题的能力^[9]。情境化学习通过将化学知识融入学生熟悉的校园环境，激发学生的学习兴趣，使知识更具实际意义。通过问题导向的方法，围绕校园中的真实化学现象和需求设计实践活动，强调“做中学”，让学生通过观察、采样、检测等实践活动深化对化学原理的理解。同时，鼓励与生物、环境科学等学科的融合，培养学生的综合解决问题能力，并融入可持续发展教育，提升环保意识 and 责任感，使学生在学习中关心校园和环境^[10]。

三、实施案例

（一）问题导向的实践教学课程设计

将校园环境转化为活体实验室，设计实践模块，构建“校园即实训场”的情境化课程：在课程中引入校园内实际存在的环境问题（如水质、空气质量、土壤污染等），设计与这些问题相关的实践活动，设计以项目为基础的学习模块，学生围绕特定问题（如校园水源监测）进行综合研究，完成从问题识别、数据收集到结果分析和报告撰写的全过程。

例如对改造的综合楼实验室、第二教学楼教室、三期学生公寓宿舍、办公场所进行甲醛、苯系物、氨等物质的检测；对教师公寓、学生公寓进行大气降尘检测等；该类实验的开展，对教学办公及生活场地环境质量是否达标提供了依据，确保师生在一个安全的环境中教学、办公及生活。水体检测，主要开展了自来水硬度、酸度、含氟量的检测，该实验的开展，学生对自己日常用水安全有了初步了解，同时，能在出现用水问题是能够自主开展检测，为师生用水安全提供保障。针对排污管道进行重金属、有机物含量的常规检测，确定排污是否达标。土壤检测方面，主要开展了土壤肥力、重金属含量及酸碱度的检测，为绿化种植提供参考。

（二）实地考察与采样

目前，我校卫生检验与检疫专业与环境科学专业化学类实验类课程以验证性实验为主，样品简单，场景单一，尤其是脱离了现场，针对实际样品复杂，以及现场采样要求高等特点，脱离现场进行实验教学的劣势主要体现在多个方面，首先，缺乏真实情境体验使学生无法全面感知真实环境的实际操作和复杂场景，限制了其操作技能的提升。其次，系统性思维的培养受限，学生难以综合分析多因素问题，缺乏应对复杂情境的能力。此外，理论与实践之间的脱节导致学生难以将所学知识应用于实际，降低了学习动机和实践经验的积累。团队合作和沟通能力的培养也受到影响，因为实验室环境通常是个体操作，而现场考查则促进了学生的社交技能发展。最后，职业素养的培养不足，学生在脱离实际工作的情况下难以增强职业责任感和适应能力。因此，探索将实地考察与采样纳入课程，以提升学生的综合素养和实践能力，

为其未来职业发展打下坚实基础。

为此，我们打破传统限制，设立与师生健康关系密切的实验内容。组织学生在校内地进行实地调查，采集水样、空气样本及土壤样本，培养学生的观察能力和实验技能。构建基于样品采集——现场 / 实验室检测一体的实验教学体系。

例如，大气环境检测，开设汽车尾气检测，按照车辆类型（年限、品牌等）对进校车辆进行尾气抽检，同时结合车行轨迹，计算校园内汽车尾气总排放量；该实验的开展，对校园局部环境碳氢化合物和氮氧化化合物的含量有了初步的了解，为避免局部性的光化学烟雾的发生提供的依据。微塑料作为新兴污染物，已在环境介质中广泛存在，组织学生对学校饮用水中的微塑料赋存进行研究，评估健康风险等。

上述实验的开展，打破了单一的验证性实验为主的教学体系，突破场地为实验室的限制，在服务师生的过程中，锻炼学生的动手能力、团队配合能力、沟通协调能力和知识解决能力；同时，面对不同的采集方式、采集时间，出现的不同结果能做出合理解释，提高了学生的独立思考能力。

（三）创新与设计

鼓励学生自主设计与校园环境相关的实验方案，探索不同的实验方法，培养创新思维。基于调查结果，要求学生提出改进校园环境卫生的方案，鼓励他们进行实践应用。

例如针对人工湖夏季鱼死亡事故，学生开展水质检测，设计“富营养化污染链追踪”综合实验：从水体氮磷检测→沉积物重金属分析→周边餐饮排污调查，形成污染源诊断报告。对水体污染源进行溯源追查，为人工湖水安全检测提供技术支撑。同时提出生态环保措施，建议采用建设人工湿地，利用植物的吸收作用去除水中的营养物质，一方面美化校园环境，另一方面净化

水体。

例如利用校园快递中心构建“微型口岸”，对食品包装进行微塑料筛查。建立“微塑料污染热力图”，将快递来源地、包装类型、检出量等数据接入校园 GIS 系统。为校内环保政策制定提供数据支撑，推动“无塑料包装驿站”建设。

（四）构建多元化实践教学评价模式

结合定量与定性评价，形成综合反馈报告，构建多元化实践教学评价模式，帮助学生全面了解自己的表现，能更全面地评估学生的能力和素质，还能促进学生的自主学习与深度参与。具体说实验教学环节设定具体的量化指标，实践教学评分体系（满分 100 分），涵盖知识、技能、态度等方面。最后的实践考核中采用开放性问题或表现性评价，关注学生的思维过程和创新能力。根据实践教学的反馈和效果，不断调整和优化评价模式，确保其适应不同学生群体的需求。

四、结语

依托校园环境构建化学类实践教学模式，是将理论教学与实践应用、知识学习与素养培养、学科教学与环境教育深度融合的创新尝试。它突破了传统实验室的围墙，让化学学习更接地气、更具活力。虽然面临安全、组织、资源等方面的挑战，但其在提升学生综合能力和培养未来负责任的公民方面的价值是巨大的。未来还可以更多利用物联网传感器、手机 APP、GIS 技术进行环境数据实时监测与可视化。根据学校特色环境（如有特色植物、特殊水体、历史建筑等）开发独特的校本实践课程。进一步将校园实践成果服务于周边社区，开展环保科普宣传。

参考文献

- [1] 迎迎, 胡春月, 裴莉昕, 等. 实践育人视角下的多元化实践活动助力打造社会实践“金课”. 教育现代化, 2021, (73): 99-101.
- [2] 张芹, 岳大光, 刘文杰, 等. “两性一度”框架下的实践课程混合式教学改革研究. 实验科学与技术, 2022, 20(4): 42-46.
- [3] 乔丹, 刘丽艳, 于湛. “互联网+”视域下无机化学实验课程教学改革的思考与实践. 社会科学前沿, 2023, 12(9): 5280-5284.
- [4] 郝芳芳, 蓝海, 刘照, 等. 医学类专业无机化学开放性实验教学模式改革与实践. 大理大学学报, 2024, 9(2): 14-19.
- [5] 杜慧玲, 郭继虎, 张天宝. 普通化学教学中课程思政的探索与实践. 广州化工, 2022, (21): 206-213.
- [6] 贾建华, 陈禹, 张艳萍, 等. 大学化学课程思政融合实践——以物质结构章节内容为例. 大学化学, 2024, (39): 1-9.
- [7] 庞希玲, 黄浩. 科学绿化视角下高等学校生态校园景观环境分析. 城市建筑, 2025, 22(01): 224-227.
- [8] 李志义, 王泽武. 成果导向的课程教学设计. 高教发展与评估, 2021, 37(3): 91-98.
- [9] 邓逸川, 张扬冰, 李栋仁, 等. 体验式学习引导的高校新工科课程教学方式创新: 以《土木工程施工》为例. 工程管理学报, 2025, 39(4): 152-158.
- [10] 张军, 于春伟, 温莹莹. 《环境化学》教学过程中的生态文明教育. 教育现代化, 2021, 23: 130-132, 136.