

融合与重构：面向应用型生态学人才培养的《基础化学》课程改革探索——以豫章师范学院为例

任盼盼¹ 陈达佳²

1 豫章师范学院，江西南昌，330103；

2 江西工业贸易职业技术学院，江西南昌，330038；

摘要：基于应用型本科院校生态学专业人才培养的特殊需求，本文以豫章师范学院为实践案例，探索将传统《无机化学》与《有机化学》两门课程整合为《基础化学》的新型教学模式。本研究以“生态系统-物质循环-过程机制”为核心脉络，对课程内容进行系统性重构，重点强化化学原理在生态现象阐释、环境过程解析及生态问题处置中的实际应用价值。该改革致力于提升学生的化学知识运用能力与跨学科融合能力，为培育高水平应用型生态学专业人才奠定坚实的课程基础，同时为类似院校的化学基础课程教学改革提供实践参考。

关键词：化学基础；教学创新；课程整合；生态学

DOI：10.64216/3080-1486.25.11.091

引言

豫章师范学院作为一所立足江西地方办学的应用型本科院校，其生态学专业致力于培养服务江西国家生态文明试验区建设的专门人才，重点培育学生在生态监测评估、生态修复治理及生态规划管理等领域的实践能力^[1]。化学学科作为生态学研究的重要基础，在生态系统物质循环、能量流动、污染物迁移转化以及生物与环境相互作用等过程中发挥着关键作用^[10]。扎实的化学知识储备成为生态学专业学生理解生态现象、解析生态问题和研发生态技术的重要前提^[6]。

我校生态学专业的化学课程体系仍然采用传统的《无机化学》和《有机化学》分别开设的模式。这种源于化学专业的教育模式强调学科知识的系统性与完整性，但与生态学专业的实际应用需求存在显著差距^[2,4]，在教学实施过程中呈现出若干突出问题：首先，课程衔接存在断层。两门课程各自形成独立体系，与后续开设的《环境生态学》、《土壤学》、《污染生态学》等专业核心课程缺乏有机联系，学生难以建立“化学原理-生态过程”的有效关联。其次，教学效能有待提升。有限的课时被大量与生态学关联度不高的理论推导和元素化学描述所占用。再次，教学方法亟待创新。传统的“教师讲授、学生听讲”的灌输式教学模式，与学生偏好互动、善于探究的学习特点不相适应。

因此，针对我校生态学专业的化学基础课程进行深度整合与重构，打破无机与有机的学科界限，构建一门以生态应用为导向、服务于专业培养目标的《基础化学》

课程，已成为一项迫切而重要的教学改革任务^[3,6]。本研究立足我校生态学专业的实际情况，提出一套切实可行的课程改革方案。

1 改革动因：面向专业需求与破解教学困境

1.1 适应应用型生态学人才培养的特殊要求

生态学专业的毕业生主要就业于生态环境保护站、林业部门、自然保护区、环保企业等一线岗位。他们面临的不仅是单一的化学问题，而是复杂的、综合性的生态问题，如研判水体富营养化成因、评估土壤重金属污染生态风险、设计湿地修复方案等。这就要求具备跨学科的知识整合能力和运用化学方法解决实际问题的能力。传统的学科本位课程体系难以直接支撑这种“能力本位”的培养目标，必须向“专业导向”和“应用导向”转变。

1.2 符合 OBE 教育理念与专业建设需求

成果导向教育（OBE）强调教学设计和实施应围绕学生最终的学习成果展开^[3,9]。生态学专业的毕业要求中明确包含了“能够运用数学、自然科学和生态学的基本原理识别和表达生态问题”、“能够基于科学原理并采用科学方法对复杂的生态问题进行研究分析”等能力指标。《基础化学》课程的改革，将直接对接这些毕业要求，确保化学教学能够清晰、有效地支撑学生最终能力的达成，从而夯实专业建设基础，为未来的专业认证做好准备。

1.3 解决现有教学矛盾，提升教学效果

将两门课程有机融合,可以有效精简重复和理论性过强的内容,腾出课时用于加强应用性、前沿性内容^[4,8]。通过一体化设计和案例贯穿,能够让学生从入学初期就开始接触生态学背景,理解化学知识的应用场景,增强学习的目的性和内在动力,实现从“被动接受”到“主动探索”的转变,从根本上提升教学效果。

2《基础化学》新课程体系的构建

2.1 重构原则:突出生态,注重应用

坚持“服务专业、注重应用、融合创新”的原则^[2]。大幅削减过于深奥的理论推导和与生态学关联不大的细节性知识,强化与生态系统功能、生态过程、环境问题密切相关的核心化学原理及其应用,实现化学知识与生态学专业需求的无缝对接。具体遵循以下三个原则:1. 系统性原则;2. 应用性原则^[4];3. 前沿性原则^[10]。

2.2 内容模块设计:以生态过程为脉络

新课程体系彻底打破原有界限,整合为四大核心模块:

模块一:化学基础理论及其在生态系统中的应用。系统讲解原子分子结构、化学键、溶液与胶体、化学热力学、化学动力学、四大平衡等基础理论,并注重其与生态过程的结合。

模块二:生命组成物质的化学特性与功能。以官能团为主线,将有机化合物的结构、性质与它们的生态功能紧密结合,并增加了生物标志化合物、化感物质等特色内容。

模块三:污染物在生态环境中的化学特性与效应。围绕无机污染物和有机污染物两大类物质,深入讲授它们在不同介质环境中的来源、分布、迁移、转化、归趋及生态效应。

模块四:生态化学综合应用与创新实践。设计一系列综合性、设计性的实验和调研项目,全面训练学生的知识整合能力与实践创新能力^[7]。

2.3 教学内容的特色与创新

新的课程体系在内容安排上具有以下特色和创新:突出地域特色;强化交叉融合;注重实践应用;引入前沿进展^[10]。

3 教学方法与考核评价的改革

3.1 推行“生态案例引导+现实问题驱动”双重教学模式

案例引导教学:每个教学单元都以江西省内典型的、学生熟悉的生态事例或现象作为导入案例。例如,在讲

授“酸碱平衡”时,以“庐山酸雨对森林生态系统的影响”案例导入;在讲授“有机卤化物”时,以“鄱阳湖湖区有机氯农药的历史残留与生态风险”案例导入。将化学知识融入对案例的剖析中,使理论学习变得生动且富有意义。案例选择注重典型性、地域性和时效性,尽可能选择发生在学生身边的、具有代表性的生态问题,增强学生的代入感和学习兴趣。

问题驱动学习(PBL):在学期中后段,引入基于真实环境问题的PBL项目^[4]。例如,发布“某稀土矿区周边土壤生态修复方案设计”、“基于水质目标的城市景观湖水体富营养化治理方案”等复杂任务。学生通过查阅文献、小组讨论、设计方案、模拟实验、最终汇报等环节,综合运用所学化学、生物、生态学知识解决问题,培养高阶思维和团队协作能力。PBL项目的设计注重层次性和挑战性,由简到繁,由浅入深,逐步培养学生的综合能力。

3.2 深度融合信息技术与虚拟仿真

充分利用我校省级虚拟仿真实验教学中心的资源,开发或引入“重金属在土壤-植物系统中的迁移转化虚拟仿真实验”、“有机物在多介质环境中的归趋模拟”等线上项目^[7]。通过虚拟操作和可视化演示,将微观、抽象、漫长的化学过程和生态过程直观地展现出来,克服传统实验在成本、时长和安全上的限制,拓展教学的深度和广度。同时,建立在线学习平台,提供丰富的学习资源,包括教学视频、动画演示、在线测试等,支持学生自主学习和个性化学习。

建立线上线下混合式教学模式,将传统的面对面教学与在线学习有机结合。线上学习主要完成知识传授和基础训练,线下教学则侧重于难点解析、案例讨论、实践操作等高阶学习活动。这种模式不仅提高了教学效率,也培养了学生的自主学习能力。

3.3 开展探究式教学和科研训练

在传统验证性实验的基础上,大幅增加设计性和研究性实验的比重,实施本科生科研训练计划。

3.4 构建“过程性与终结性相结合、知识与应用并重”的多元考核体系

改革传统考核方式,建立新的考核体系包括:过程性考核(40%);应用性考核(30%);创新性考核(10%);终结性考核(20%)^[3,9]。

4 预期成效、挑战与对策

4.1 预期成效

1. 学生获益: 知识结构得到优化, 学习兴趣和主动性显著增强, 解决复杂生态问题的化学应用能力和创新思维得到有效培养^[6]。通过项目式学习和科研训练, 学生的实践能力、创新能力和团队协作能力将得到全面提升。

2. 专业建设: 夯实了生态学专业的学科基础, 强化了“化学-生态”交叉的专业特色, 提升了人才培养质量, 为专业认证和一流专业建设提供有力支撑^[1,3]。新的课程体系将形成明显的专业特色和优势。

3. 教师发展: 促进化学教研室与生态学专业教研室教师的交流与合作, 打造一支跨学科、复合型的教学团队, 推动教学与科研的相互促进。通过教学改革, 教师的教研能力和教学水平也将得到显著提升。

4. 社会服务: 培养的毕业生更加符合社会需求, 能够更好地服务地方生态文明建设。同时, 课程建设中积累的教学资源和成果也可以为社会培训和技术服务提供支持。

4.2 可能面临的挑战与对策

1. 挑战一: 师资转型困难。化学教师缺乏生态学背景, 生态学教师化学知识可能深入不够。

对策: 组织联合教研活动、集体备课和相互听课。鼓励和支持教师合作申报教研、科研项目, 共同赴生态环境监测站、自然保护区等单位实践锻炼, 提升双师素质。建立教师学习共同体, 定期开展学术沙龙和教学研讨, 促进教师专业发展。

2. 挑战二: 教材与教学资源缺失。尚无完全适合生态学专业的《基础化学》融合教材。

对策: 先行编写校本讲义和案例库, 作为教学的主要依据。充分利用国家级、省级精品在线开放课程资源作为补充, 并逐步建设具有赣鄱地域特色的在线开放课程。建立教学资源开发团队, 系统开发配套的教学资源。

3. 挑战三: 教学管理与协调。课程合并涉及教学大纲修订、教学计划调整、课时分配、教师工作量核算等系统性问题。

对策: 争取学院和学校教务部门的大力支持, 将其作为一项重要的专业综合改革项目进行顶层设计和系统推进, 理顺管理机制。建立课程改革领导小组, 统筹协调各方面工作。

4. 挑战四: 学生适应问题。新的教学模式和考核方式可能会让学生感到不适应。

对策: 加强学习指导和方法引导, 帮助学生尽快适应新的教学模式。建立学习支持系统, 为学习困难的学生提供个性化帮助。加强师生沟通, 及时了解学生的学

习情况和反馈意见。

5 结论

面向生态学专业的《基础化学》课程改革, 是一次以学生发展为中心、以专业需求为导向的深刻变革^[2-4]。它将化学基础与生态应用紧密结合, 旨在培养学生在复杂的生态问题中理解、分析和运用化学原理的能力。通过课程体系的融合重构、教学方法的创新优化和考核评价的多元改革, 构建了符合应用型生态学人才培养需求的化学基础课程新模式。

这一改革不仅能够有效破解当前教学中存在的学用脱节、效率低下等问题, 更能显著提升应用型生态学人才培养的质量, 使我校毕业生在服务江西生态文明建设的实践中更具核心竞争力。改革过程中形成的课程建设理念、教学内容体系、教学方法策略和考核评价方式, 也为同类院校相关专业的课程改革提供了可借鉴的经验 and 模式^[6]。

参考文献

- [1] 教育部高等学校教学指导委员会. 普通高等学校本科专业类教学质量国家标准(上)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [2] 钟理, 吕阳. 新工科背景下“化学基础”课程模块化与交叉融合改革研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(04): 189-194.
- [3] 马宏瑞, 郭昌胜. 基于OBE理念的环境工程专业基础课程体系重构与实践[J]. 化工高等教育, 2022, 39(05): 51-56.
- [4] 王磊, 黄涛, 于洪涛. 面向解决复杂环境问题能力培养的专业基础课教学改革[J]. 中国大学教学, 2021(11): 58-62.
- [5] 毕菲, 刘锐平. 环境类专业“化学原理”课程思政与专业知识融合的探索与实践[J]. 大学化学, 2024, 39(01): 1-7.
- [6] 孙波, 周垂帆. 生态学专业化学课程教学改革与实践[J]. 大学教育, 2020(12): 85-87.
- [7] 廖金宝, 等. 基于虚拟仿真技术的环境化学实验教学探索[J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(08): 223-226.
- [8] 陈宝梁, 朱利中. 环境化学课程建设与教学改革实践[J]. 中国大学教学, 2019(06): 45-49.
- [9] 张晖, 王世平. 基于OBE理念的课程教学改革研究与实践[J]. 教育现代化, 2020, 7(25): 55-57.
- [10] 刘维屏, 林坤德. 环境化学研究进展与展望[J]. 化学进展, 2021, 33(01): 1-20.