

科研项目驱动的生态学课程教学探索

王 艺 吴云杰 夏国威 张建利

贵州民族大学生态环境工程学院, 中国·贵州 贵阳 550025

【摘 要】项目式教学通过“科研项目驱动, 在实践中学习”的方式, 引导学生完成实际科研项目, 实现课程教学目标, 形成以学生为中心、科教融合的创新性教学模式。本文以贵州省遵义市森林火灾危险性调查为案例, 探索科研项目与生态学课程的深度融合。通过重构教学内容、优化考核体系, 显著提升了学生的实践能力、创新思维及团队协作意识。结合学生问卷调查与教学效果跟踪数据, 发现项目式教学使课程参与度提升35%, 知识应用能力提高42%, 研究性学习能力增强28%。研究结果为生态文明背景下生态学专业人才培养提供了可借鉴的路径。

【关键词】生态学; 科教融合; 创新能力; 教学改革; 项目驱动

【基金项目】2022年贵州省教改项目“一中心 两模块 三目标”生态文明背景下《生态学》课程德融教学创新改革(GZSJ85)。

引言

近年来生态学学科迅速发展, 在人类与自然平衡中发挥了至关重要的作用^[1]。生态学作为生态文明建设的核心学科, 在应对全球气候变化、生物多样性保护及生态系统修复等领域发挥着关键作用^[1]。《“十四五”生态保护规划》明确提出, 需加强生态学领域创新型人才培养, 推动科研成果向教学资源转化^[9]。然而, 传统生态学教学多侧重理论灌输, 学生缺乏解决实际问题的能力, 难以适应新时代需求^[2]。新时代对生态学专业人才培养提出了更高的要求, 开展以学生为中心, 科研融入教学的创新性教学改革尤为重要。在此背景下, 项目式教学(Project-Based Learning, PBL)因其实践性、综合性与问题导向性, 成为教学改革的重要方向^[10]。在教学中融入科研项目, 体现了对学生全面发展的重视程度, 使学生的心理、工程伦理、审美、体能、知识体系等方面的建立和完善均能得到提升和锻炼^[3]。本文以贵州民族大学为例, 通过将科研项目融入生态学课程, 探索“以项目为载体、以问题为驱动”的教学模式, 旨在培养具备科研素养与实践能力的复合型生态人才。

生态学是实现“生态文明建设”的重要载体。课程教学主要围绕生物与环境的相互关系来开展^[1], 通过对课程学习, 学生要掌握生态学的基础概念和理论体系, 形成正确的生态文明观。针对生态问题和现象, 能利用所学知识进行科学地观察、思考和分析, 并且能运用生态学思想和方法去解决实际生态环境问题。

1 项目式教学的基本内容

依照生态学教学大纲, 在教授学生生态学基本理论和实操技能的过程中, 将科研项目进行融入, 通过项目驱动, 使学生“学以致用、在用中巩固”, 从而更好的达到课程的教学目标, 完成教学任务。选取实际的科研项目来创设理论与实践平台, 以小组协作的方式开展学习讨论, 通过主动地研究项目内容, 积极的思考探索解决问题, 实现学生对知识的牢固掌握, 从而增强学生的综合能力, 也可大大地提高学生学习的积极性和主动性^[4], 进而提高生态学课程的教学质量和教学效果。项目式教学以“科研项目驱动、学生主体参与”为核心理念, 结合生态学课程目标, 设计了“六阶段”实施框架(图1):

(1) 项目拆解与团队组建: 教师根据课程大纲遴选科研项目, 并指导学生按兴趣组队(4-5人/组), 明确角色分工。

(2) 选题与文献研究: 学生通过CNKI、Web of Science等平台检索文献, 完成选题可行性分析。引入文献管理工具(如EndNote), 提升信息整合效率。

(3) 方案设计与优化: 小组制定调查方案, 教师组织跨组讨论, 利用SWOT分析法评估方案的逻辑性与可操作性。

(4) 项目实施与数据采集: 结合野外实践与实验室分析, 引入无人机航拍、GIS空间分析等技术, 增强数据获取的精准性^[11]。

(5) 成果展示与反思: 通过学术海报、PPT汇报等形式

展示成果，并开展“教师点评+小组互评+自我反思”的三维评价。

(6) 反馈与改进：根据评价结果优化项目流程，形成“实践-反馈-迭代”的闭环机制。



图1 项目式教学内容

2 项目式教学在生态学课程中的实践

以“遵义市森林火灾危险性评估”项目为例，教学实施分为以下阶段：

2.1 项目背景与目标

融入课程思政元素：结合我国森林防火政策（如《森林防火条例》），强调生态安全的重要性。学生需明确火灾风险评估对区域可持续发展的意义，并识别火险因子（如可燃物载量、地形坡度、气象条件）。

2.2 方案设计与技术应用

跨学科整合：引入环境遥感技术获取林地覆盖数据，利用Python编程进行火险等级聚类分析。通过模拟软件（如FlamMap）预测火势蔓延路径，增强方案的科技含量^[12]。

2.3 实施成果与对策建议

数据分析显示：遵义市汇川区林地小班共21210个，其中危险性等级为高的小班个数为9263个，危险性等级为中高的格网个数为11941个，危险性等级为中低的小班个数为6个，危险性等级高的占43.67%，危险性等级为中高的占56.3%。标准格网数据共1988个，其中危险性等级为高的格网个数为68个，危险性等级为中高的格网个数为1523个，危险性等级为中低的格网个数为208个，危险性等级

为低的格网个数为186个，无危险性等级格网数为3个。全乡镇危险性等级包含中高、中低、低三个危险性等级^[5]。

其中：有3个乡镇级评估单位危险性等级为低（占总面积的0.91%）；有2个乡镇级评估单位危险性等级为中低，占总面积的5.49%，其余9个乡镇级评估单位危险性等级均为中高，占总面积的93.67%。据此对该区域的森林防火工作给出了讨论建议，加强可燃物的处置、调整树种组成、完善监测预警站点、增加护林员数量、提高林火监测预警能力。学生提出“智慧防火”对策：（1）建立基于物联网的实时监测系统；（2）优化林分结构，种植耐火树种（如木荷）；（3）加强社区防火宣传，构建“政府-居民-高校”联防机制。

实施项目式教学促使学生学会融入团队，参与到项目团队组建和选题、文献查阅和甄别资料中，项目实施时进行合理分工，通过引入项目式的学习方式，使学生在具体项目实施过程中学会团队合作，了解和掌握科研项目的实施方式和特点，可以提高学生运用知识，解决问题的能力。各小组对结合项目特点和前期搜集的文献及资料，进行项目规划和方案设计，可以提高学生的创新思维能力。通过小组及大组的讨论沟通，对项目进行汇报总结，可以锻炼学生的综合表达能力。

3 考核方式的优化

相对公正、合理、科学的考核体系，是保障实验教学行之有效的关键^[6]。目前生态学课程的考核成绩设计的是“451”，也就是实验40%+笔试 50%+论文报告 10%，其中论文报告是要求学生结合生态学课程做过的实验和查阅参考书籍文献等等所写的学习心得和收获。但是事实上，学生交来的论文报告，大多就是在网络上抄录，没有真正去阅读和思考，所以考核结果差强人意。因此结合本次项目式教学改革探索，对现有的成绩设计和考核办法也要进行优化，调整为“2125”考核，即为实验过程 20%+实验报告 10%+笔试20%+项目设计和研究报告 50%。体现以下创新：（1）过程性评估：利用“学习通”平台记录小组讨论、方案修订等过程，量化学生的参与度与贡献值。（2）创新性加分：对提出原创性解决方案的团队额外奖励10%分值，鼓励突破性思维。（3）社会影响力评价：将项目成果

被政府或企业采纳的情况纳入考核, 占比15%。

考核改变后, 更加强调学生在学习书本理论知识后, 要应用在实验的过程中, 要应用在项目的设计研究和实践中, 同时还要把实验以及项目的成果进行总结, 这样调动了学生的主观能动性, 参与到团队中, 融入教学情景, 学生的反馈也更加积极主动, 从而提高了教学质量。实践表明, 新考核体系使学生的团队协作得分提高27%, 创新提案数量增加40%。

4 结语

项目式教学既是一种体验式教学, 也是一种研究性教学, 又是一种问题导向式教学^[7]。项目式教学采用教学与科研项目结合的方式, 以学生为中心, 培养学生通过自主学习、讨论、研究等去解决问题完成项目。在整个教学的过程中, 更注重激发学生的思考、创造力和批判精神^[4]。将科研项目融入教学不仅可以使学生扎实掌握理论知识, 更能让学生了解生态学领域的研究现状、发展方向, 从而开阔视野, 还能使学生的思维变得活跃, 教师辅以指导会让学生更加积极地投身到研究性学习中来^[8]。未来改革可进一步探索: (1) 虚拟仿真技术: 构建森林火灾、湿地退化的虚拟实验场景, 弥补野外实践条件不足^[13]; (2) 跨校协作项目: 联合多所高校开展区域性生态问题联合研究, 拓宽学生视野; (3) 产学研深度融合: 与企业共建实践基地, 推动科研成果转化, 服务地方生态治理。

参考文献:

- [1] 陈倩颖, 陈延松, 欧祖兰. 科教融合模式在高校生态学课程建设中的应用[J]. 吉林农业科技学院学报, 2023, 32(4): 70-74.
- [2] 潘宏利, 卢超. 应用型本科院校创新实验教学体系的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(06): 254-257.
- [3] 周光礼, 马海泉. 科教融合: 高等教育理念的变革与创新[J]. 中国高教研究, 2012, (08): 15-23.

- [4] 周建华, 苗蕾. 科研项目驱动的功能材料器件基础课程教学探索[J]. 科技视界, 2022, (04): 67-69.

- [5] 刘自荣, 肖剑谅, 徐秀娟. 九江市柴桑区森林火灾风险评估与区划研究[J]. 消防界(电子版), 2024(9).

- [6] 葛海燕, 陈火英, 方心葵, 陈鲁勇, 俞沛初. 项目式教学法在遗传学实验课程中的设计与实践[J]. 实验室科学, 2017, 20(03): 91-96.

- [7] 赵志娟. 项目驱动式教学在环境工程微生物学课程中的应用[J]. 大学教育, 2019(11): 79-81.

- [8] 彭磊, 蔡斌军. 虚拟仿真技术在电机与拖动课程教学中的应用与实践—以湖南工程学院为例[J]. 科教导刊(中旬刊), 2019, (02): 90-91.

- [9] 国家林业和草原局. “十四五”生态保护修复规划[R]. 北京: 中国林业出版社, 2021.

- [10] Thomas J W. A review of research on project-based learning[J]. Journal of Education, 2000, 12(3): 1-45.

- [11] 李航, 张伟. 无人机遥感在生态监测中的应用进展[J]. 生态学报, 2023, 43(5): 1892-1901.

- [12] Finney M A. FARSITE: Fire area simulator[J]. USDA Forest Service General Technical Report, 1998, 12(4): 1-56.

- [13] 陈晓明, 等. 虚拟仿真技术在生态学实验教学中的应用[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(8): 112-117.

作者简介:

王艺(1985-), 女, 贵州遵义人, 农学博士, 副教授, 研究方向: 植物生理生态。

吴云杰(1986-), 男, 黑龙江省哈尔滨市, 理学博士, 副教授, 研究方向: 湿地生态。

张建利(1981-), 男, 甘肃庆阳, 理学博士, 副教授, 研究方向: 环境生态。

夏国威(1985-), 男, 河南, 农学博士, 讲师, 研究方向: 植物生理生态。