

以科研项目为载体的植物保护学实验教学模式创新与改革

王云超¹, 杨坤^{2*}

1. 遵义师范学院生物与农业科技学院, 贵州遵义;

2. 青岛农业大学植物医院学院, 山东青岛

摘要: 针对地方普通本科院校植物保护学实验教学中普遍存在的教学内容滞后、学生实践创新能力不足、资源有限等痛点, 本文以在研科研项目“虫螨腈和虱螨脲对草地贪夜蛾高效复配药剂筛选及对作物安全性的研究”为具体载体, 探索了实验教学模式创新与改革路径。通过将真实科研项目分解、转化为多层次、递进式的实验教学模块, 整合优化实验资源与环境, 构建了“科研引领、问题驱动、能力递进”的实验教学新体系。实践表明, 该模式能有效激发学生学习兴趣, 显著提升其综合实践能力、科研思维与创新意识, 同时促进了教师教学能力与科研反哺教学的良性循环, 为应用型植保人才培养提供了新范式。

关键词: 科研项目; 植物保护学实验; 教学改革; 应用型人才

Innovation and Reform of the Experimental Teaching Mode of Plant Protection Based on Scientific Research Projects

Yunchao Wang¹, Kun Yang^{2*}

1. College of Biology and Agriculture, Zunyi Normal University, Zunyi, Guizhou;

2. College of Plant Health and Medicine, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong

Abstract: In response to the common problems in the experimental teaching of plant protection in ordinary second-tier colleges and universities, such as lagging teaching content, insufficient practical and innovative abilities of students, and limited resources, this paper takes the ongoing research project “Screening of highly efficient compound agents of chlorfenapyr and flubendiamide against *Spodoptera frugiperda* and their safety to crops” as a specific carrier, and explores the innovative and reform paths of the experimental teaching model. By decomposing and transforming the real research project into multi-level and progressive experimental teaching modules, integrating and optimizing experimental resources and environments, a new experimental teaching system of “research-led, problem-driven, and ability-advanced” has been constructed. Practice shows that this model can effectively stimulate students’ learning interest, significantly improve their comprehensive practical ability, scientific research thinking and innovative consciousness, and at the same time promote the virtuous cycle of teachers’ teaching ability and research feeding back to teaching, providing a new paradigm for the cultivation of applied plant protection talents.

Keywords: Scientific Research Project; Plant Protection Experiment; Teaching Reform; Applied Talent

1 引言

本植物保护学是保障国家粮食安全、生态安全和农产品质量安全的核心应用型学科，其实验教学环节在培养学生实践能力、创新思维及解决复杂植保问题能力方面具有不可替代的作用。然而，地方普通本科院校植保实验教学长期面临挑战：实验内容多依附于理论课程，以验证性、演示性为主，滞后于植保科技与产业发展的前沿需求；教学方式较为传统，学生被动参与，高阶思维与创新能力培养不足；实验条件与资源（如先进设备、药剂、活体试材）相对有限，制约了综合性、设计性实验的开展。当前，国家新农科建设明确要求深化实践教学改革，强化学生解决实际问题的能力[1]。在此背景下，探索以真实科研项目为载体，深度融合科研与实验教学，成为突破困境、提升植保人才培养质量的关键路径。本文依托笔者主持的在研项目“虫螨腈和虱螨脲对草地贪夜蛾高效复配药剂的筛选及对作物安全性的研究”，系统阐述以科研项目驱动植保实验教学模式改革的具体实践与成效。

2 科研载体·递进闭环教学

2.1 当前植物保护实验教学面临的挑战

当前地方普通本科院校植保实验教学面临多重结构性困境。教学内容普遍滞后于学科前沿与产业需求，实验项目多局限于传统验证性内容（如害虫形态观察、基础毒力测定），对草地贪夜蛾等新发重大入侵害虫的防控技术涉及不足；教学方式以教师主导的机械操作为主，学生高阶能力如实验设计、跨学科知识整合（如药剂复配机制与作物生理评价）及复杂问题解决能力培养薄弱。资源掣肘尤为突出：实验经费紧张导致精密仪器（如HPLC-MS）短缺、活体试虫标准化饲养设施匮乏、新农药储备不足，严重制约了综合性实验的开展。此外，评价体系过度依赖实验报告与操作熟练度，忽视了对科研思维、团队协作与创新潜能的考核，进一步削弱了学生的实践内驱力[2]。

2.2 以科研项目为载体进行实验教学模式创新的必要性

将真实在研的科研项目“虫螨腈和虱螨脲对草

地贪夜蛾高效复配药剂的筛选及对作物安全性的研究”引入实验教学，具有以下显著的必要性和独特优势。

2.2.1 提供真实前沿的学习情境

该项目直接面向当前我国玉米等作物上草地贪夜蛾防控的重大需求，涉及农药学、昆虫毒理学、植物生理学、生物统计等多学科交叉知识。以此为载体，能使學生直面产业真问题、接触科技前沿（如农药减量增效、抗性治理策略），极大提升学习兴趣和使命感[3]。

2.2.2 培养综合实践与创新能力

项目涵盖“药剂复配配方设计→室内毒力生物测定→田间药效试验→作物生理生化安全性评价→环境风险评估”全链条研究环节（参考借鉴了类似复配研究的方法学，如朱航等[4]对马拉硫磷复配褐飞虱防治的研究）。这为设计一系列从基础到综合、从验证到设计的递进式实验模块提供了天然框架，能系统性训练学生的文献调研、方案设计、规范操作、数据分析、问题诊断和报告撰写等核心能力。

2.2.3 优化资源配置，实现科研反哺教学

项目经费可用于购置或升级部分关键设备（如自动喷雾塔、酶标仪用于安全性指标测定）、购买标准药剂和试虫，建设小型昆虫饲养室。科研产生的数据、方法、经验可直接转化为优质教学资源，解决教学资源不足问题。

2.2.4 促进教师教学相长

教师在指导项目研究的同时设计并实施实验教学，能不断更新知识储备，提升将科研成果转化为教学资源的能力，实现科研与教学的深度互哺。

2.3 科研项目选择、分解与实验教学设计

本项目的选择基于其前沿性（草地贪夜蛾防控热点）、教学适配性（与农药学、昆虫学等核心课程契合）及安全性（药剂风险可控）。研究内容被解构为六个递进式实验模块：从“药剂精密配制”

到“浸叶法毒力测定”和“共毒系数增效评价”等技能训练，最终以“结果分析与报告撰写”完成能力整合。将科研项目核心环节拆解、转化为多层次、递进式的实验教学模块（表1）。

表1. 项目分解与实验设计

科研项目核心环节	对应实验教学模块	教学目标与能力培养点
供试药剂准备与配制	农药剂型认知与精确配制技术	掌握常用剂型特性、精密天平/移液器使用、母液/系列浓度梯度溶液的精确配制与质量控制。
室内毒力生物测定	浸叶法/点滴法测定单剂及复配药剂对草地贪夜蛾幼虫毒力	掌握标准生物测定方法（浸叶法/点滴法）、试虫饲养管理、数据规范记录、计算LC ₅₀ /LC ₉₀ 。
复配增效作用评价	共毒因子法/共毒系数法评价复配增效作用	掌握共毒因子(CTF)或共毒系数(CTC)计算方法，利用专业软件（如PoloPlus、DPS）进行数据分析，判断增效/相加/拮抗。
作物安全性初筛	盆栽苗期喷雾法评价药剂对作物安全性（表观症状）	掌握盆栽作物管理、标准喷雾技术、药害症状分级观察与记录。
安全性生理生化评价	测定关键酶活性（如SOD, POD, CAT）及叶绿素含量评价亚致死剂量影响	掌握植物组织取样、研磨、离心、酶活性分光光度法测定、叶绿素提取与测定技术。
结果分析与报告撰写	项目式综合实验报告撰写与答辩	

2.4 实验教学资源与环境建设支撑

资源建设围绕项目需求展开硬件与材料升级：利用科研经费补充万分之一天平、自动移液器及便携喷雾塔，建立小型草地贪夜蛾饲养室保障试虫供应；与校级平台合作共享HPLC等设备，引入“田间药效虚拟仿真”系统弥补实地条件限制。材料方面通过专项采购确保虫螨腈、虱螨脲原药及对照药剂储备，配套标准化试剂盒与作物幼苗。师资层面组织教师参与PBL教学培训，吸纳研究生助教辅助小组指导；安全管控则制定农药操作专项规程，配备通风橱、防护装备及废液回收系统，并将安全考核设为实验准入前置环节。校企合作进一步拓展资源边界，如借助农科院试验基地开展实地教学，邀

请企业专家解析产业需求（借鉴华南农大虚拟仿真平台）。

3 结语

将“虫螨腈和虱螨脲对草地贪夜蛾高效复配药剂筛选及对作物安全性的研究”这一真实科研项目深度融入植物保护学实验教学，构建“科研引领、问题驱动、能力递进”的教学模式，是地方普通本科院校破解实验教学困境、提升应用型植保人才培养质量的有效途径。该模式通过项目分解，将前沿科研内容转化为层次分明、操作性强的实验教学模块，有效激发了学生的学习内驱力；通过全链条参与（从方案设计到报告答辩），系统培养了学生的实践操作能力、科研思维、创新意识及解决复杂植保问题的综合能力；同时，项目的实施优化了实验资源配置（如昆虫饲养室、关键设备），促进了科研对教学的实质性反哺，也锻炼了教师队伍[5]。

预期成效包括：学生实验报告质量显著提升，体现更深入的数据分析和问题探讨；学生在农药应用技术大赛、创新创业项目申报中表现更活跃，成果更丰硕；毕业生在农药研发、植保技术服务等岗位的核心竞争力得到用人单位认可；形成一批来源于科研项目的特色实验教学案例库和资源包；教师教学能力与科研转化意识同步增强。

当然，该模式的持续运行也面临挑战：科研项目的周期性与教学计划的刚性需更好协调；项目经费的持续性对资源建设的支撑力度；大规模实施下对学生个性化指导的精细化管理要求。未来需着力构建长效机制：将科研反哺教学纳入教师评价激励体系；建立稳定的校内外实践基地网络；开发更多基于前沿科研项目的虚拟仿真资源；探索跨年级、跨专业的学生科研团队培养模式。唯有如此，方能真正实现科研与教学的深度融合，培养出更多适应现代农业发展需求、具备卓越实践创新能力的高素质植物保护人才。

致谢

本研究得到了遵义市科协2025年科技助力高质量发展能力提升资助项目《遵义市玉米套种魔芋害

虫绿色防控技术应用研究》和贵州省科技厅2025年度基础研究计划青年引导项目《虫螨脲和虱螨脲对草地贪夜蛾高效复配药剂的筛选及对作物安全性的研究》（项目编号：黔科合基础QN〔2025〕392）的资助。

参考文献

- [1] 李吉达, 黄莲, 刘阳, 等. 卫生微生物学实验课程教学改革实践[J]. 安徽农学通报, 2025, 31(13): 115-117.
- [2] 齐永芳. 高校基础化学实验教学课程改革研究[J]. 化纤与

纺织技术, 2023, 52(07): 237-239.

- [3] 吴孔明. 中国草地贪夜蛾的防控策略[J]. 植物保护, 2020, 46(02): 1-5.
- [4] 朱航, 刘章杨, 马海昊, 等. 马拉硫磷与噻虫胺、啉虫脒复配对褐飞虱的室内毒力及田间防效[J]. 湖南农业科学, 2025, (04): 52-57.
- [5] 何彩霞, 岑伟富. 基于科研项目的人工智能课程在材料科学领域的教学改革研究[J]. 造纸装备及材料, 2025, 54(04): 213-215.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing 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