

《土壤肥科学实验》课程教学改革研究与实践摘要

张保仁

潍坊学院现代农业与生命科学学院

DOI:10.32629/as.v9i5.3934

[摘要] 《土壤肥科学实验》是涉农专业的重要课程,是土壤肥料理论知识向农业生产实践转化的关键环节,其教学质量直接关系到应用型农业人才的培养成效。当前该课程教学过程中,实验体系与产业发展脱节、学生主体参与度不足、产学研协同育人机制不健全等问题较为突出,与新农科人才培养的核心诉求存在明显差距。本文以OBE教育理念为指导,结合潍坊学院涉农专业教学实践,从实验内容重构、教学模式创新、考核体系优化、保障机制完善四个维度,构建“基础夯实—综合应用—创新赋能”的三阶教学改革体系,通过教学实践验证改革实效,有效破解传统实验教学中的突出矛盾,全面提升学生实验操作、数据分析及创新应用能力,为同类实验课程教学改革提供可借鉴的实践范式。

[关键词] OBE理念; 土壤肥料实验; 新农科; 教学模式; 能力培养

中图分类号: Q938.1+3 **文献标识码:** A

Research and Practice on the Reform of the Course “Experiments in Soil and Fertilizer Science”

Baoren Zhang

College of Modern Agriculture and Life Sciences, Weifang University

[Abstract] "Soil and Fertilizer Experimentation" serves as a cornerstone course for agricultural disciplines, acting as a critical bridge between theoretical knowledge and agricultural practice. Its teaching quality directly impacts the cultivation of applied agricultural professionals. Current teaching challenges—including disconnection between experimental systems and industry needs, insufficient student engagement, and underdeveloped industry-academia collaboration mechanisms—highlight significant gaps compared to the core objectives of new agricultural science talent development. Guided by the Outcome-Based Education (OBE) philosophy and Weifang University's agricultural education practices, this study constructs a three-stage teaching reform framework ("Foundation Building—Integrated Application—Innovation Empowerment") through four dimensions: experimental content restructuring, innovative teaching models, optimized assessment systems, and enhanced support mechanisms. By validating reform effectiveness through practical implementation, the study effectively addresses persistent issues in traditional experimental teaching, comprehensively improves students' experimental operation skills, data analysis capabilities, and innovative application competencies, and provides replicable models for similar experimental curriculum reforms.

[Key words] OBE philosophy; Soil and Fertilizer Experimentation; New Agricultural Science; Teaching Models; Competency Development

引言

作为设施农业科学与工程、种子科学与工程、智慧农业等涉农专业的核心实践课程,土壤肥科学实验不仅是巩固课堂理论知识的重要手段,更是培育学生实践素养、衔接农业生产一线的关键载体。近年来,随着智慧农业、绿色农业技术的快速迭代,传统实验教学中“重验证、轻应用”“重理论、轻实践”的固化模式,已难以满足新时代应用型、复合型农业人才的培养要求。

冯慧敏等(2023)研究表明,当前土壤肥科学实验教学普遍存在内容陈旧、教学方法单一、考核方式片面等问题,严重阻碍学生创新思维与实践能力的提升^[1]。结合自身长期从事土壤肥科学实验教学的实践经验,笔者所在教学团队开展系统性教学改革探索,打破传统教学的固有局限,推动实验教学与产业需求、学科前沿深度融合,为新农科背景下土壤肥科学实验教学高质量发展提供实践支撑。

1 土壤肥料学实验教学现存核心问题

通过长期教学实践观察及面向多所涉农院校的专项调研发现,当前土壤肥料学实验教学的问题集中体现在四个方面,且各问题相互交织、彼此影响,形成制约教学质量提升的恶性循环。

其一,实验内容更新滞后,与农业产业实际需求脱节。传统实验教学中,验证性实验项目占比超过70%,主要集中在土壤pH值测定、有机质含量检测等基础操作层面,缺乏能够整合多知识点、贴合生产实际的综合性、创新性实验项目。与此同时,实验内容未及时吸纳智慧农业、减肥增效、土壤健康评价等学科前沿成果,新型缓释肥料效果评价、土壤数字化监测等与生产紧密相关的内容缺失,导致学生所学技能与农业生产实际需求脱节,难以适应现代农业的发展趋势。

其二,教学模式固化僵化,学生主体作用未能充分发挥。目前多数院校仍采用“教师讲解—演示操作—学生模仿”的传统教学模式,学生始终处于被动接受知识的状态,缺乏独立思考、自主探究的空间和机会。在实验过程中,学生多机械照搬既定操作步骤,对实验原理、误差来源、结果应用的理解较为肤浅,难以形成系统的实验思维,创新意识和探究能力的培育效果不尽如人意。

其三,考核评价体系单一片面,导向作用未能有效发挥。传统考核方式以实验报告撰写和期末一次性操作考核为主,两者占比分别达到60%和30%,对实验过程中学生的操作规范性、团队协作能力、数据分析能力及创新表现关注不足。这种单一的考核模式,导致部分学生存在抄袭实验报告、实验操作应付了事的现象,考核结果无法全面、客观反映学生的实验能力和综合素质,难以发挥考核对教学的导向和激励作用。

其四,教学保障机制不完善,支撑条件难以满足改革需求。一方面,实验设备更新不及时,部分精密仪器如土壤养分速测仪、原子吸收分光光度计等配备不足且存在老化问题,限制了综合性、高精度实验项目的开展;另一方面,师资队伍实践能力有待提升,部分教师长期专注于课堂教学,缺乏农业生产一线的实践经验,难以有效指导学生开展贴合生产实际的实验项目,产学研协同育人机制未能真正落地见效。

2 土壤肥料学实验教学改革的核心理念与实践路径

本次教学改革以OBE理念为核心指引,立足新农科人才培养目标,围绕“产出导向、能力为重、实践为要”的核心理念,聚焦学生实验技能、创新思维、实践能力的培育,结合潍坊学院现代农学院教学实际,从实验内容、教学模式、考核体系、保障机制四个维度开展系统性改革,构建科学、高效、贴合时代需求的实验教学体系。

2.1 重构实验内容体系,实现“基础—综合—创新”三阶递进

打破传统实验内容碎片化、验证性强的局限,结合新农科人才培养目标和农业产业发展实际,重构“基础—综合—创新”三阶实验内容体系,兼顾基础性、综合性和创新性,实现实验教学与人才培养需求的精准对接。

基础层以核心技能夯实为目标,保留土壤样品采集与处理、土壤养分基础测定等核心验证性实验,同时优化实验设计,增加误差分析、操作规范等相关内容,引导学生深入理解实验原理,扎实掌握基本操作技能。以土壤有机质测定实验为例,增设不同测定方法的对比分析环节,引导学生自主探究不同方法的适用场景及误差来源,切实提升实验操作的严谨性和规范性。

综合层以知识融合应用为核心,设计跨模块综合性实验项目,推动理论知识与生产实际的深度衔接。结合潍坊当地农业发展特点,设计“土壤肥力综合评价及施肥方案设计”“设施蔬菜营养失衡诊断与矫治”等实验项目,要求学生整合土壤养分测定、肥料配比、作物营养诊断等相关知识,完成从样品采集、实验测定到方案设计的全流程操作^[2]。针对当地设施蔬菜土壤酸化的突出问题,引导学生测定土壤pH值、有机质、速效养分等关键指标,分析酸化成因,设计基于有机肥、石灰改良的科学施肥方案,让学生在实践中实现理论知识的融会贯通。

创新层以创新思维培育为重点,设置开放性、探究性实验项目,鼓励学生结合学科前沿和生产痛点开展自主探究。结合农业减肥增效政策,设计“新型缓释肥料对玉米生长及土壤养分的影响”实验,让学生自主设计实验方案、选择测定指标、分析实验数据,着力培养实验设计和创新能力^[3]。同时依托实验室开放制度,允许学生自主预约开展创新实验,进一步激发学生的创新热情。

2.2 创新教学实施模式,凸显学生主体地位

突破传统“填鸭式”教学模式的束缚,采用“混合式教学+项目式探究+产学研协同”的多元化教学模式,充分发挥学生的主体作用,切实提升教学实效,这与OBE理念中“以学生为中心”的核心要求高度契合。

推行混合式教学模式,整合线上线下教学资源,构建“课前预习—课中实践—课后巩固”的闭环教学流程。线上依托慕课、学习通等教学平台,发布实验原理、操作视频、文献资料等内容,引导学生开展课前自主预习、课后复习巩固;线下聚焦实验操作指导、问题探究和成果交流,教师从“讲解员”转变为“引导者”和“答疑者”。在土壤养分测定实验开展前,通过线上平台发布操作视频和预习思考题,引导学生提前掌握操作要点;线下实验过程中,针对学生操作中的问题进行针对性指导,组织学生分组讨论实验中遇到的难点问题,切实提升学生的探究能力和自主学习能力^[4]。

采用项目式探究教学,以具体实验项目为载体,引导学生自主开展实验探究活动。将学生分为4-5人小组,每组负责一个综合性或创新性实验项目,从实验方案设计、试剂配制、操作实施到数据处理、报告撰写、成果展示,全程由学生自主完成,教师仅提供必要的指导和支持。在“新型肥料效果评价”项目中,小组自主选择肥料类型、设计实验分组、测定作物生长指标和土壤养分变化,最终形成实验报告并进行班级展示,有效培养学生的团队协作、自主学习和语言表达能力。

2.3 完善保障机制,强化教学支撑

建立健全教学保障机制,从实验设备、师资队伍、经费投入、产学研合作四个方面发力,为实验教学改革提供有力支撑,确保各项改革措施落地见效,为三阶实验体系的顺利实施提供保障。

优化实验设备配置,加大经费投入力度,及时更新老化实验仪器,新增土壤养分速测仪、虚拟仿真实验平台等设备,满足综合性、创新性实验项目的开展需求。同时,建立健全实验设备管理制度,规范设备使用、维护和管理流程,提高设备利用率,安排专人负责设备维护工作,及时解决设备故障,保障实验教学顺利开展。目前,潍坊学院现代农学院土壤肥科学实验室已配备TOC分析仪、原子吸收分光光度计等大型仪器,可充分满足实验教学需求。

加强师资队伍建设,着力提升教师的实践能力和教学水平。定期组织教师参加实验教学培训、学术交流活动和生产实践,鼓励教师深入农业生产一线,积累实践经验,与企业合作开展科研项目,将科研成果转化为实验教学内容。同时,邀请行业专家、企业技术人员担任兼职教师,充实师资队伍力量,为学生提供多元化的教学指导。笔者所在教学团队中,多名教师长期从事大田及园艺作物生理生态研究,具备丰富的实验教学和科研实践经验,可有效支撑教学改革开展。

加大经费投入力度,设立实验教学改革专项经费,重点用于实验内容更新、实验设备购置、师资培训、学生创新实验等工作,保障改革工作的顺利推进。同时,建立经费使用管理制度,规范经费使用流程,提高经费使用效益,确保每一笔经费都能发挥实效,为实验教学改革提供坚实的经费支撑。此外,依托与山东华普作物营养有限公司、山东中创亿丰肥料有限公司共建的实践平台,实现实践经验、技术设备和研发资源共享,促进产学研深度融合,为学生提供更多实践机会。

3 教学改革实践成效

本次教学改革在潍坊学院设施农业科学与工程、种子科学与工程、园林等专业2023级、2024级学生中开展实践应用,通过对比改革前后的教学效果、学生实验能力及反馈情况,全面验证改革的实效性,同时结合课程思政建设要求,厚植学生“一懂两爱”农业情怀。

从学生能力提升来看,改革后学生的实验操作技能、数据分析能力和创新能力得到显著提升。改革前,学生实验操作合格率为78%,改革后提升至95%;学生撰写的实验报告质量明显提高,数据分析的广度和逻辑性显著增强,在省级大学生农业类技能竞赛中,有8名学生凭借土壤肥料相关实验技能获得奖项。同时,

学生的创新意识明显增强,累计提出实验改进建议12条,完成创新性实验项目8项,其中2项实验成果被当地农业技术推广中心采纳应用。

从教学反馈来看,学生对实验教学的满意度显著提升,改革前学生满意度为75%,改革后提升至98%。学生普遍反馈,改革后的实验内容更贴合生产实际,教学模式更具创新性,能够充分调动自身的学习积极性,在掌握实验技能的同时,有效提升了解决实际问题的能力。此外,教师的教学能力和实践水平也得到明显提升,编写《土壤肥科学实验实习教程》教材1部,累计发表教学改革论文3篇,完成校级教学改革项目1项,依托改革成果,《土壤肥科学》被评为潍坊学院课程思政示范课程,相关教学案例获评课程思政优秀案例,师资队伍整体素质得到显著改善。

4 结论

土壤肥科学实验教学改革是适配新农科人才培养需求、衔接农业生产实践的必然选择,也是提升涉农专业人才培养质量的关键举措。本文以OBE理念为指导,结合潍坊学院现代农学院教学实践,从实验内容、教学模式、考核体系、保障机制四个维度开展系统性改革,构建了“基础—综合—创新”三阶实验体系和多元化教学考核模式,有效破解了传统实验教学的突出问题,提升了教学质量和学生的综合能力,同时厚植了学生的农业情怀,为乡村振兴战略提供了人才支撑。

[课题]

2024年度潍坊学院校级教学改革研究项目“新农科背景下基于复合应用型人才培养的《土壤肥科学实验》教学改革研究与实践”2024ZD008。

[参考文献]

- [1]冯慧敏,李梓珊.新农科建设背景下“土壤肥科学”实验课教学改革建议[J].韶关学院学报,2023,44(6):104-108.
- [2]张海鹏,柏彦超,王娟娟,等.网络教学及其资源在土壤肥科学课程教学中的应用[J].智慧农业导刊,2023,3(08):121-124.
- [3]赵立琴.以OBE为导向的土壤肥科学实践教学体系的改革与实践[J].南方农机,2025,56(8):145-147+162.
- [4]韩春丽,赵瑞海,茹思博.土壤肥科学实验课操作视频开发探索与实践[J].智慧农业导刊,2024,4(3):126-129.

作者简介:

张保仁(1969--),男,汉族,山东省济宁人,研究生,教授,主要研究方向:大田作物与园艺作物生理生态。