

依托国家级科研平台的《土壤肥料学》实验教学 教学改革

陈 琪, 曲兆鸣, 刘之广, 张 民, 李成亮

山东农业大学资源与环境学院, 土肥高效利用国家工程研究中心, 山东 泰安

收稿日期: 2023年11月1日; 录用日期: 2023年11月30日; 发布日期: 2023年12月7日

摘 要

针对传统《土壤肥料学》实验实践教学中的问题, 通过将实验基础内容与科研项目、创新训练以及创新创业比赛等方面融合的措施, 本文分析了土肥高效利用国家工程研究中心在上述方面的举措探讨实验教学随国家农业发展和学生发展需求的改革措施, 为培养复合创新型农业人才提供参考。

关键词

土壤肥料学, 国家级科研平台, 实验教学改革

The Experimental Teaching Reform of “Soil and Fertilizer Science” Based on National Scientific Research Platform

Qi Chen, Zhaoming Qu, Zhiguang Liu, Min Zhang, Chengliang Li

National Engineering Research Center for Efficient Utilization of Soil and Fertilizer Resources, College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Taian Shandong

Received: Nov. 1st, 2023; accepted: Nov. 30th, 2023; published: Dec. 7th, 2023

Abstract

To address the issues with the conventional experimental practical teaching of *Soil and Fertilizer Science*, steps were taken to incorporate the fundamental experimental material with research projects, innovation education, and contests for innovation and entrepreneurship. This article explores the experimental teaching reform measures in response to the needs of national agricultural development and student development, and analyzes the actions taken by the National En-

Engineering Research Center for Efficient Utilization of Soil and Fertilizer Resources in these areas. It also offers references for developing innovative and complex agricultural talents.

Keywords

Soil and Fertilizer Science, National Scientific Research Platform, Experimental Teaching Reform

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers 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

1. 引言

《土壤肥科学》实验课程是高等农业院校本科教学计划中不可或缺的专业基础实验教学课程之一，它被广泛开设在农业资源与环境科学、烟草学、园艺学、植物保护学和农学等专业或学科中。但是传统的土壤肥科学多按教学大纲设计单一的测定实验，给定固定的实验过程，与农业生产问题脱轨。因此，为提高学生的实验积极性和解决实际问题的能力，教学人员不断改革教学方法，探讨适合当代大学生发展的有效措施[1][2]。本文阐述了当前《土壤肥科学》实验教学中存在的核心问题，通过分析山东农业大学土肥高效利用国家工程研究中心的教学改革经验，研究了实验教学中借助国家级平台推动教学创新改革的积极举措。

2. 传统的《土壤肥科学》实验教学现状

随着我国对耕地保护要求的越来越严格以及对高质量农田的要求越来越明确，《土壤肥科学》在农业资源与环境、烟草学、园艺学、植物保护、农学等相关专业或学科的培养要求中越来越受重视，但传统的《土壤肥科学》实验课程重土壤、轻肥料、土壤肥料联系实验内容少等，缺少更贴近农业实际的实验项目，无法满足当下农业绿色高质量发展的要求[3]。

2.1. 实验内容单一，灌输式教学

传统的《土壤肥科学》实验课程内容主要以巩固土壤肥科学理论知识为主，实验教学内容多以分析大量元素“氮磷钾”的相关指标，存在与理论知识高度重叠和实验内容片面等问题[4]。另外，在土壤肥科学实验课中，土壤基本理化性质相关实验占50%以上，实验内容单一，不能全面概括土壤肥科学所能解决的实际农业问题。

2.2. 实验内容陈旧，板书式教学

传统《土壤肥科学》主要以土壤和肥料的基础理化性质测定为主，主要包括土壤容重、pH、水分、电导率、有机质含量以及普通速效肥料的颜色、气味、溶解度、阳离子显色或沉淀反应等[5]。但是上述实验内容简单，不符合目前农业生产中植物生长与肥转化引起的土壤性质的多样化和复杂化的情况，无法满足农业生产中的配方施肥、缺素补给以及病理分析等需求。

2.3. 实验方法落后，手动测定法

传统的《土壤肥科学》实验过程多为模式化测定流程，学生根据实验手册进行手动测定，缺少对土壤肥科学所涉及到的养分分析、元素或理化性质测定等先进设备的接触，无法掌握更有效率的测定方法，

在之后读研进修或工作中仍需重新学习，学过即弃用成为常态。另外，实验过程多为小组实验，只观看不操作的现象普遍，教学效果差。

3. 依托国家级科研平台的土壤肥料学实验教学改革

随着农业的高质量发展要求日渐提高，农业院校科研平台的建设也日益受到教育界的重视，实验课程作为大学生培养计划中重要的组成部分是农业院校关注的重点，提高实验课程教学质量是适应学生发展的需求。本文以“土肥高效利用国家工程研究中心”为例，探讨了依托国家级科研平台开展《土壤肥料学》实验教学的优势，为提高农业院校相关实验课程教学效果提供参考。

3.1. 土肥高效利用国家工程实验室研究中心简介

土肥高效利用国家工程研究中心(以下简称“土肥中心”)建设依托单位为山东农业大学，聚焦“新型肥料创制与工艺装备研发”、“养分精准管理技术与装备研发”、“土壤有机培肥与质量评价”和“退化土壤治理与修复工程研发”四个研究方向，开展新型肥料创制、养分精准管理、土壤有机培肥与质量提升以及退化土壤治理等产品与技术研究，并依托金正大生态工程集团股份有限公司、山东宝源生物科技股份有限公司和山东农大肥业科技有限公司三家企业建立了土肥资源高效利用技术推广体系，进行成果转化、产品推广与技术服务。土肥中心实验室总建筑面积达到 25,397 平方米。此外，还在山东、辽宁、湖南建有三个土肥资源高效利用定位监测试验站，总占地 600 亩，主要用于新型肥料研发和中试、田间定位试验、土壤培肥研究等。拥有国家认证的质检中心、国家认证的测试中心和检测机构、以及农业农村部认证的研究中心；截止 2022 年底，土肥中心拥有的仪器和设备原值近 1.5 亿元，对于完成实验室教学、科研以及技术推广等任务奠定了坚实的基础。

3.2. 依托土肥资源高效利用国家工程研究中心的《土壤肥料学》实验教学改革

1) 科教融合，科研项目作基础

将科研项目与《土壤肥料学》实验教学内容进行有机融合，根据土肥中心所承担的关于土壤健康、绿色肥料、养分管理等研究任务，补充实验教学的实验目标、实践内容和实验方案，以解决科研项目中的实际问题为导向，将解决农业科学问题和学习土壤肥料基本实验内容联合，激发每位学生参与实验的兴趣，提高解决生产实践问题的分析和操作能力。针对土肥中心所承担的“新型缓/控释肥料与稳定性肥料研制”国家重点研发计划项目中关于“施用新型肥料对小麦/玉米轮作体系下土壤养分动态变化的影响”这一研究内容，任课教师将土壤速效养分以及全量养分测定与上述研究目的进行有机结合，带领学生探讨不同作物生育期土壤养分的动态变化，学生完成指标测定后既学会了土壤养分的测定方法又明白了如何评价新型肥料在土壤中的供养特征，同时学生带着科学问题去进行试验增加了对于实验课程学习的兴趣。

2) 科技引领，创新比赛作动力

在完成对土壤肥料实验基础学习后，可以参与土肥中心的科研创新研究，进一步提升专业技能，也可以通过大学生科研训练计划进行创新训练，获得的科研成果可参加大学生科技创新比赛或创新创业大赛等比赛，既提升了专业素养又增加了实践经历，最终形成《土壤肥料学》实验课结课报告进行加分考评。由此可以提高学生的学习积极性和创新能力，提高实验教学成效。例如：农业资源与环境专业的学生在每年的 10 月份都会进行大学生科研训练计划申请，土肥中心会接纳 20~30 人按 2~3 人一组的平台进行实践训练，这部分学生会根据选择合作导师的研究项目分配到某一项研究课题，参加实践训练的学生以小组为单位从撰写试验方案、布置试验、指标测定、数据处理到撰写结题报告均全程参与，学生针对研究课题开展的实验一方面提高了土壤肥料学实验课的基础实验技能，同时开拓了研究思维，打

破了传统的“板书式”教学。

3) 改革升级, 分析方法勇革新

将先进技术与科研设备与《土壤肥科学》实验教学课程紧密结合, 不断改进《土壤肥科学》实验教学大纲, 替换传统的手动机械式操作法, 以探究某一个农业实际问题为主导, 有效利用科研平台设备优势, 开拓学生实验训练思维, 提高实验课程实用性和创新性, 同时可以增加学生就业时的优势[6]。土肥中心拥有近 400 套关于土壤学、土壤肥科学、土壤农化分析以及植物营养学相关指标测定的仪器设备, 同时作为国家级科研平台, 土肥中心的仪器设备也在不断的更新换代, 较实验教学中心更为先进。此外, 土肥中心与相关企业紧密合作, 对农业市场需求较为熟悉, 为学生的学习和发展提供了重要的职业发展需求信息, 学生在完成课程大纲要求学习的内容前提下, 还增加了自身的就业优势。

4. 结束语

依托国家级科研平台的实验教学改革可以减少传统教学模式中实验内容远离农业实际、实验内容陈旧以及实验方法落后等问题, 解决了实验练习内容与农业生产需求不符的问题, 巩固了相关专业学生的土壤肥科学基础技能, 提高了学生的科研创新实践能力, 有效锻炼了学生的综合实践素质, 更有利于适应就业岗位等, 为相关农业院校实施相关实验教学改革和培养复合创新型农业人才提供参考。

基金项目

山东省本科教学改革研究面上项目: 案例启发式教学模式在涉农类课堂授课中的探索与实践(M2021062)。

参考文献

- [1] 燕振刚, 王婷婷, 马小军. 高等农业院校基础实验教学改革的探索与实践[J]. 兰州文理学院学报(自然科学版), 2019, 33(3): 123-128.
- [2] 崔金腾, 张克中, 李月华. 高等农业院校实验教学改革的分析与讨论[J]. 教育教学论坛, 2014(35): 25-27.
- [3] 刘之广, 李成亮. 农业院校土壤肥科学实验室安全管理的研究[J]. 中国农业信息, 2016(5): 24-25.
- [4] 刘之广, 王淳, 陈宝成, 等. 依托国家级科研平台的《土壤学》实验教学改革[J]. 农业科技与信息, 2016(9): 84+86.
- [5] 阎祥慧, 贾继文, 毕建杰, 等. 高校《土壤学实验》教学改革的思考与体会[J]. 实验室科学, 2008(4): 52-53.
- [6] 李成亮, 刘艳丽, 战琨友, 等. 智慧农业背景下涉农专业教育的改革研究[J]. 高等农业教育, 2022(1): 10-15.