

园艺植物营养诊断与矫治课程教学模式改革与实践

贾兵, 郭国凌, 王友煜, 叶振风, 刘莉* (安徽农业大学园艺学院, 安徽合肥 230036)

摘要 园艺植物营养诊断与矫治是园艺、设施农业科学与工程专业实践性很强的选修课程, 主要涉及园艺植物对矿质营养的需求, 矿质元素的生理功能, 园艺作物缺素症和过量症状及矫治方法, 最终指导生产上科学、合理施肥实践。为了有效提高课堂教学和实践教学质量, 提升学生的应用能力, 培养学生的创新意识, 提高学生的专业技能与动手能力, 通过改革教学内容和教学方式, 加强实践教学的针对性和系统性, 进一步挖掘课程教学的思政资源; 在整个教学活动中, 强化过程考核, 通过课程改革与实践, 使学生平均到课率、成绩合格率、满意度均有所提高, 教学效果显著增强。

关键词 园艺植物营养诊断与矫治; 教学模式; 改革与实践

中图分类号 S-01; G642 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)20-0273-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.20.072



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Teaching Mode Reforms and Practices of Horticultural Plant Nutrition Diagnosis and Correction Course

JIA Bing, GUO Guo-ling, WANG You-yu et al (School of Horticulture, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036)

Abstract Horticultural plant nutrition diagnosis and correction is a highly-practical optional course for students majoring in horticulture and facility agricultural sciences and engineering, and it is designed to guide scientific and reasonable fertilization practices in production, which mainly involves the demands of horticultural plants for mineral nutrition and physiological functions of mineral elements to them. Also, the symptoms while deficiency and excess of mineral elements and related corrections are involved. In order to effectively improve the quality of classroom teaching and practical teaching, enhance students' application ability, cultivate students' innovation consciousness, and improve students' professional skills and hands-on ability, we attempted to make a series of curriculum reforms in routine teaching. By reforming the teaching content and methods, strengthening the relevance and systematization of practical teaching, further tapping the ideological and political resources of course teaching and strengthening the process assessment in the whole teaching activities, the average attendance rate of students, pass rate of students and satisfaction with this course had been improved. Overall, the teaching effect had been significantly enhanced.

Key words Horticultural plant nutrition diagnosis and correction; Teaching mode; Reforms and practices

园艺植物营养诊断与矫治是许多农业院校园艺、设施农业科学与工程专业开设的一门实践性很强的专业选修课, 可为园艺生产过程中科学施肥、田间诊断提供重要的理论依据, 涉及园艺作物对矿质营养的需求特点、不同立地条件矿质营养的吸收规律、常见缺素症症状及其矫治措施^[1]。我国是园艺作物生产和消费大国, 园艺产业正朝着精准农业、生态农业等多样化方向发展, 这对人才培养提出了更高的要求。然而, 课程的教学内容和教学思想往往跟不上产业发展的新动向和新需求^[2]。2015年, 农业部制定了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》, 明确提出主要农作物化肥使用量实现零增长, 后续又实施了果菜茶有机肥替代化肥、大力推广测土配方施肥等计划^[3]。园艺产业从过去片面追求产量到现在追求质量和安全, 清洁化生产, 尤其是过量施用化肥, 不仅提高了生产成本, 而且会造成土壤板结、水源污染, 因此园艺植物营养诊断与矫治课程现有教学内容已不能满足现代园艺产业的发展需求, 适当增加营养吸收利用规律及配方施肥关键技术、新型专用肥料创制与应用技术、化肥生物替代及土壤改良与肥力提升技术等内容很有必要。该课程实践性很强, 学生对纯粹的理论讲授兴趣明显不足, 即使教师认真讲授, 也很难起到良好的效果。如何激发学生学习的兴趣是提高该课程教学质量的关键。因此, 园艺植物营养

诊断与矫治课程在讲授过程中要结合园艺生产实际和课程组教师的最新相关研究成果, 选择恰当的案例引出教学要点来吸引学生, 调动学生的积极性。结合学校“双基”标准化建设工作, 修订人才培养方案, 规范实践教学环节, 在综合性大实验和秋冬季教学实习环节增加园艺作物缺素症的观察、平衡施肥 APP 系统应用及施肥操作, 增强实践教学的针对性和系统性, 培养学生在园艺生产实际中发现问题、分析问题、解决问题的能力。在“以本为本”形势下, 园艺植物营养诊断与矫治课程教学改革必须紧跟产业发展趋势, 及时更新相关理论及技术, 改进课程教学内容与教学方法, 加强实践教学的针对性和系统性, 强化课程思政和过程考核, 以期提高教学质量。

1 教学内容的改革

创新发展是园艺产业发展的重要举措, 这就要求学生在掌握专业基础理论知识与实践知识的同时, 还应该了解国内外学科发展的新技术与新动向, 开阔学生的视野, 扩大学生的知识面。园艺植物营养诊断与矫治在教学内容上, 增加了该领域研究的新问题、新动向、新技术和最新的产业状况分析, 在讲授矿质元素过剩症时, 增加了我国园艺作物化肥施用普遍存在用量过多的问题。肥料施用结构不合理, 主要表现为“三重三轻”问题突出, 重化肥, 轻有机肥, 重大量元素, 轻中、微量元素, 重氮肥、轻磷钾肥; 在讲授各元素之间拮抗作用和根系吸收养分特点时, 增加了国家减药减肥行动, 2015年到2019年逐步将化肥使用量年增长率控制在1%以内, 力争到2020年主要农作物化肥使用量实现零增长, 实现农药使用总量零增长^[1]。目前, 我国氮肥当季平均利用率为

基金项目 安徽农业大学教学研究项目(2018aujyxm120); 安徽省高等学校省级质量工程校企合作实践教育基地项目(2019sjjd15)。

作者简介 贾兵(1977—), 男, 安徽无为, 副教授, 博士, 从事果树栽培生理研究。* 通信作者, 副教授, 硕士, 从事果树栽培生理研究。

收稿日期 2021-04-01

30% ~ 40%，磷肥当季平均利用率为 10% ~ 25%，钾肥在 40%左右。与发达国家相比，化肥当季平均利用率(氮肥约 50%、磷肥约 30%、钾肥约 60%)明显偏低。

科学研究已成为培养高层次人才和全面提高教学质量的重要途径。科学技术和经济的飞速发展对高等教育提出了更高的要求，高等学校要培养高层次人才，离不开科学研究^[4]。

课程组在结合现有的国家重点研发项目“梨树和桃树化肥减施增效关键技术与产品研发”，已经开展的梨树和桃树果园地力培育与养分提升、平衡施肥与水肥一体化、新型肥料创制与应用、智能化机械施肥、减肥增效栽培技术及“肥药管”协同作用关键技术研究，开发新型专用肥料以及智能化、高效精准施肥装备，积极收集丰富的图片及影像资料，增加科研与生产中存在的问题及其解决的方法和效果的图片，使学科发展与教学内容协同起来，从而激发其学习兴趣，巩固其专业思想，提高了对专业的认知，并引导学生进一步查阅相关资料，加强与学生的课后交流，开阔他们的思路 and 眼界。因此，课程改革使教学内容一直保持新颖性、前沿性和前瞻性。

2 教学方式的改革

理论讲授、巩固吸收是专业课理论教学重要部分，讲解需注意内容的结构完整，不能是零散的知识点，而教材所呈现的内容难以体现当前产业和学科的前沿动态，教师应给学生提供与课程相关的产业新动态和新技术以充实教学内容，打牢课程基础^[5]。为了活跃《园艺植物营养诊断与矫治》课堂气氛、激发学生的兴趣，增强教学互动性，改变学生在课堂上被动接受知识的局面，结合教师团队的最新成果，让学生成为主体，引导他们直接应用这些最新的成果，把学生的注意力始终吸引到课程内容上来，感受科技创新的魅力，激发学生的学习兴趣，最终提高教学效果，如在讲授完大量元素、中微量元素缺乏症状与矫治方法的理论教学后。用我们课程组老师研发的《梨树营养诊断 APP 系统》，该系统基于 Android 系统，以“作物营养元素缺乏症检索简表”为基础，结合梨营养失调特有症状构建梨缺乏症推理知识库。该系统的操作流程如图 1 所示。首先，进入首页，在营养元素功能介绍界面中了解各矿物质元素的生理作用和营养特点等，拍照



注：(a) 为系统首页；(b) 为元素功能介绍界面；(c) 为图像识别界面；(d) 为诊断过程界面；(e) 为诊断结果治疗方案界面；(f) 为诊断结果不同症状图像

Note: (a) is the system homepage; (b) is the introduction interface of element function; (c) is the image recognition interface; (d) is the diagnosis process interface; (e) is the diagnosis result and treatment plan interface; (f) is the diagnosis result with different symptoms images

图 1 梨营养诊断与矫治 APP 系统操作界面

Fig.1 APP operation interface for pear nutrition, diagnosis and treatment

获取梨缺素叶图片,进行图像识别比对,并回答营养元素缺乏出现症状的部位,进行诊断后得出并得出诊断结果,其内容包含缺乏的元素、治疗方案、早期症状以及中后期症状。通过学生亲手运用梨树营养诊断 APP 系统,培养了学生科研兴趣。这种采用了先讲授后实践体验的二进阶教学方式^[4],增强了学生应用实践操作能力,进一步加深了学生对必需营养元素的症状的理解,以及掌握梨树营养失调诊断方法。培养了良好的情感态度和科学的价值观。

3 加强实践教学的针对性和系统性

为贯彻落实全国全省教育大会、新时代全国高等学校本科教育工作会议和《安徽省高水平本科教育建设行动计划》精神,规范教育教学管理,提高“基层教学组织”和“基本教学

活动”建设水平,结合学校“双基”标准化建设工作,修订人才培养方案,规范实践教学活动。将园艺植物营养诊断与矫治课程理论教学与综合性大实验、秋冬季教学实习有机结合(图2),增强实践教学的针对性和系统性,并更加重视实验过程,提高了学生的学习主动性。

专业课程基于课堂理论知识学习,再通过实验环节或综合性大实验增加对理论知识的理解和认识,最后基于田间实习实现对知识的融会贯通,教学效果得以体现^[6]。目前,实验教学普遍存在的问题是内容多为验证性实验为主,缺乏自主设计性实验^[7],以问题为导向,探索综合自主设计性实验对于培养创新型人才尤为重要^[8]。

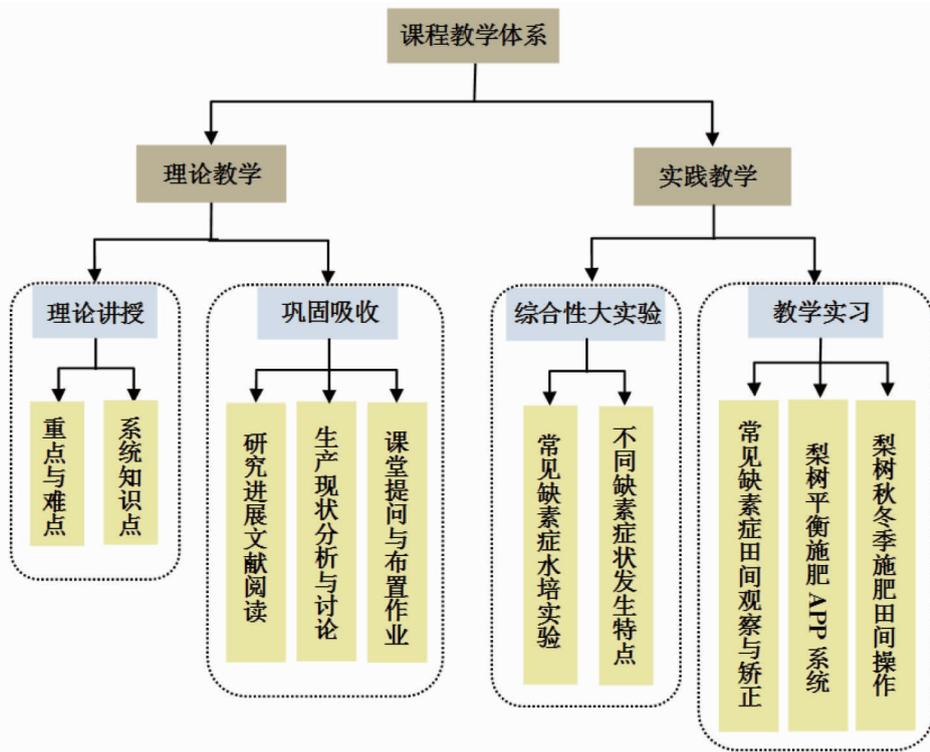


图2 园艺植物营养诊断与矫治课程教学体系

Fig.2 The teaching system of “Horticultural Plants Nutrition Diagnosis and Correction” course

如在综合性性大实验中,对园艺作物缺素症的调查,可依托安徽农业大学 8 个综合实验站和园艺学院在合肥、六安、滁州等多个地区建立校外实习基地,结合生产单位实际状况,以问题为导向,让学生进行相关的观察、记载、操作和管理,这样不仅可使学生了解园艺生产一线的实际问题,如肥料种类、施肥方法和施肥量等,同时开阔了视野,掌握园艺生产前沿的新技术及企业的现代化经营管理理念;如在秋冬季教学实习进行果园施肥时,根据已测定的梨园矿质元素的含量,提供给学生,让学生应用课程组老师研发的《梨树平衡施肥 APP 系统》,进入首页导航栏[图 3(a)]、选择梨树品种[图 3(b)]、梨树树龄、土壤类型、土壤矿物质含量[图 3(c)]、土壤有机质含量与 pH[图 3(d)]、叶片归属、灌溉情况、果实收获量等各项施肥园基本信息的填报,最后系统分别输出“应补充的养分”[图 3(e)]和“具体的施肥方案”

[图 3(f)],培养了学生在园艺生产实际中发现问题、分析问题、解决问题的能力。这种校内外基地相结合,多实践、多操作、多接触生产一线的实习环节取得了良好的教学效果,也巩固了园艺植物营养诊断与矫治课程的理论知识。

4 挖掘课程教学的思政资源

课程思政作为一种新的教育理念,是新时期加强高校人才培养和思想政治教育的新要求、新举措和新方向,从根本上回应了“为谁培养人、培养什么样的人、怎样培养人”等重大理论与实践问题^[9]。课程思政即以“课程”为“思政”的载体,探索知识传授与价值引领相结合的有效途径^[10],是为了实现立德树人。“育人”先“育德”,注重传道授业解惑、育人育才的有机统一,一直是我国教育的优良传统。安徽农业大学将培育和践行社会主义核心价值观融入教书育人全过程^[11]。课程组将思政育人工作贯穿于教学的全过程,将培

育和践行社会主义核心价值观融入课堂教学中。通过服务三农先进事迹典型案例、安徽农业大学先辈们开创的大别山道路和说优秀教师的身边故事,来感化、感染学生,当园艺和设施农业科学与工程学生了解到自己的教师研发引进的新品种、新技术和新模式,带动了园艺产业兴旺、农民增收和农业增效,并在乡村振兴和精准扶贫过程中发挥了重要作

用,从而激发他们的学习热情,培养“三农”情怀,继承和创新中华优秀传统文化,在安徽农业大学“团结、勤奋、求实、创新”校训的引领下,使学生的世界观、人生观和价值观得到正确引导,从而为社会培养更多德智体美劳全面发展的园艺专业人才。



注:(a)为系统首页;(b)为梨品种选择界面;(c)为土壤矿质元素含量填写界面;(d)为土壤有机质和pH填写界面;(e)为平衡施肥应补充的矿质营养界面;(f)为平衡施肥具体施肥方案

Note:(a) is the system homepage;(b) is the interface for selecting pear varieties;(c) is the interface for filling in soil mineral element content;(d) is the interface for filling in soil organic matter content and pH;(e) is the interface for mineral nutrition that should be supplemented for balanced fertilization;(f) is a specific fertilization plan for balanced fertilization

图3 梨平衡施肥APP系统操作界面

Fig.3 APP operation interface for pear's balanced fertilization

5 考核与教学效果

传统的考核多是测验学生对理论知识的记忆和熟练程度,不适合评价学生分析问题和解决问题的能力,其考核方式亟待改革^[12]。园艺植物营养诊断与矫治课程是以教学内容所规定的对学生理论知识的获得和专业能力的培养为出

发点和归宿,对教学过程进行全程质量控制,通过考核诊断教学问题,反馈教学信息,检测教学效果。在课程教学中,根据教学大纲完成核心理论的讲授后,多通过课堂讨论、课堂提问等方式了解学生的掌握程度,在每个章节结束后,布置 (下转第282页)

改革^[8],5年内先后开发了“乐实水果现场销售”“实战营销争霸赛”“我为家乡代言——农产品推销大赛”“乐实农企实战策划”和“模拟公司运营”五大实训项目,让学生以企业员工的身份开展营销竞赛,从情景模拟到实战销售,从水果单品的终端销售到多产品的全过程营销策划实战,服务对象从校内师生到校外居民,同时将校外企业现实中的销售难问题搬进课堂,将服务地方小微农企和学生营销技能的培养有机结合。

5.2 创新地以微电影形式开发系列微课,提升课程信息化水平 2018年师生共同参与拍摄,开发了以乐实公司成长为原型、大学生创业为主线,融合主要农产品营销知识的12集系列微课^[9],以微电影形式将课程资源具象化、故事化;同时,以历届学生在“实战营销争霸赛”中的真实案例为基础,开发课程“实战营销案例库”,并拍摄了相关实训微课视频。努力提高学生的学习兴趣,为学生进一步创业提供了指导和参考。

5.3 有效提升学生营销技能,初步孕育“双创”萌芽 基于实战营销的课程实训活动,极大提高了学生学习兴趣,锻炼了学生的实践营销技能。农经学生在课程教学中孕育的多个项目在大学生创新创业大赛中获奖,如2018年的“绿色艾米”、2019年的“濮竹”和2020年的“文山膳食三七”先后在第四、五、六届“互联网+”大学生创新创业大赛中获奖^[10]。同时,越来越多的学生利用互联网渠道帮助家乡农产品开展销售。例如,农经191班新疆籍学生阿迪来在乐实公司的“我为家乡代言”项目销售新疆土特产,吸引班级其他新疆同

学加入,不仅锻炼自身的能力,而且取得了较好的业绩。

5.4 注重课程思政,开发了丰富的案例库资源 包括教师自己研究的“三只松鼠”“鲜花电商”等第一手的教学案例(入选上海MBA案例库)和来自网络及行业企业的实践案例。同时,探索“思政”教育如何融合于课程教学,开发了“思政案例库”和多个思政视频微课,引导学生认识到农业行业未来巨大的发展前景,激发学生学农和爱农的热情,培育学生改变我国“三农”事业发展的使命感和责任感。

参考文献

- [1] 杨辉,张永强.“双创”视角下的农产品市场营销课程精品资源共享建设研究[J].教书育人,2013(36):104-106.
 - [2] 张莉莉.基于行业和企业需求的高职农产品市场营销人才培养模式研究[J].文教资料,2015(17):82-83.
 - [3] 热孜燕·瓦卡斯,刘维忠.农产品营销课程本土化案例教学探索[J].中国市场,2015(1):120-121.
 - [4] 王海丽.基于实战的《农产品市场营销》课程实训项目设计与实践[J].农村经济与科技,2020,31(1):342-344.
 - [5] 王海丽.基于高职教师顶岗实践的市场营销课程改革探索——兼谈顶岗实践体会[J].农村经济与科技,2015,26(11):252-253,246.
 - [6] 王海丽.以能力为本位的高职农经专业模块化课程体系构建[J].高等农业教育,2015(6):103-106.
 - [7] 实战营销争霸赛-营销风采展示[EB/OL].(2018-09-13)[2020-11-01].http://ceshixin.w46.mc-test.com/xiaoguo_view.asp?id=9.
 - [8] 张新红,徐涛,李菁,等.食品营销课程的教学改革探讨[J].安徽农业科学,2018,46(26):223-225.
 - [9] 上海农林职业技术学院《农产品市场营销》精品课程[EB/OL].(2018-09-13)[2020-11-01].http://ceshixin.w46.mc-test.com/index.asp.
 - [10] 上海农林职业技术学院团委,学院获“互联网+”大学生创新创业大赛多奖项[EB/OL].(2018-09-13)[2020-11-01].http://www.shafc.edu.cn/NL/show.html?ArticleId=0540912c-033b-4bfd-b25a-c30b74cd09cb.
- (上接第276页)
- 思考题,有意识地培养学生独立思考、综合分析及解决问题的能力,引导学生的学习向能力培养方向发展,实现课程的有痕管理,并作为平时成绩,占总评的50%;课程理论考试占50%,使课程考核更能客观、全面反映学生对课程的掌握情况。通过改革教学内容和教学方式,加强实践教学的针对性和系统性,挖掘课程教学的思政资源,强化过程考核等一系列教学实践,学生平均到课率、成绩合格率、成绩优秀率和满意度均得到明显提高,教学效果显著增强。
- 表1 课程教学改革效果评价**
- | 年份
Year | 平均到课率
Average attendance rate | 成绩合格率
Passing rate of grade | 成绩优秀率
Excellent rate of grade | 满意度
Satisfaction degree |
|------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 2018 | 76.5 | 88.0 | 14.7 | 88.2 |
| 2019 | 86.5 | 94.5 | 27.0 | 94.6 |
- 参考文献**
- [1] 吴强盛,邹英宁,张德健,等.研究性示范课程《园艺植物营养诊断》教学改革探讨[J].长江大学学报(自科版),2017,14(18):83-85.
 - [2] 卮兰春,胡淑明,张媛.以能力为导向的本科学生专业课程体系改革与实践[J].河北农业大学学报(农林教育版),2013,15(6):54-56.
 - [3] 金书秦,张惠,唐佳丽.化肥使用量零增长实施进展及“十四五”减量目标和路径[J].南京工业大学学报(社会科学版),2020,19(3):66-74.
 - [4] 凌亦凌,黄新莉,丁春华.科研成果应用于病理生理学教学的探讨[J].河北医科大学学报,2005,26(6):490-491.
 - [5] 孙歆,杨世民,文涛.基于对分课堂理念的植物生理学课程设计[J].生物学杂志,2020,37(5):117-119.
 - [6] 李正男,张磊,马强,等.“园艺植物病理学”课程教学改革的思考和探索:以内蒙古农业大学为例[J].教育教学论坛,2020(19):131-133.
 - [7] 杨旭,钱红梅,程立宝.园艺植物组织培养实验教学改革创新探索[J].西南师范大学学报(自然科学版),2019,44(9):129-132.
 - [8] 张杰良,郑莉欣.基于问题为导向的仪器分析课程教学改革[J].广东化工,2020,47(20):210-211.
 - [9] 张大良.课程思政:新时期立德树人的根本遵循[J].中国高教研究,2021(1):5-9.
 - [10] 张美玲,贾彩凤,杜震宇.见微知著 溶盐于汤:浅谈高校微生物学课程思政的探索与实践[J].生物学杂志,2019,36(4):102-104.
 - [11] 孔海燕,巫厚长,秦娟,等.专业实践教学中思政育人研究:以安徽农业大学生态学专业为例[J].安徽农业大学学报(社会科学版),2020,29(3):134-140.
 - [12] 石立新,金超.以能力为核心的课程考核模式研究与实践[J].教育教学论坛,2020(36):238-239.