

# 土壤肥科学云南省省级精品课程教学改革与实践

徐智, 达布希拉图, 王宇蕴, 肖靖秀, 汤利\* (云南农业大学资源与环境学院, 云南昆明 650201)

**摘要** 为适应高等农业教育改革和推进素质教育的要求, 针对云南农业大学涉农专业的基本特点, 结合土壤肥科学云南省省级精品课程建设和云南省土壤与肥料方面的基本情况, 以培养学生的创新精神与实践能力和实践能力为根本目的, 在教学内容、教学条件、教学方法等方面进行了该课程教学改革与实践, 收到显著成效。

**关键词** 云南农业大学; 土壤肥科学; 精品课程; 教学改革; 实践教学

**中图分类号** S-01; G642.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)31-354-02

## Teaching Reform and Practice of Yunnan Provincial Excellent Course Soil and Fertilizer Science

XU Zhi, DABUXILATU, WANG Yu-yun, TANG Li\* et al (College of Resources and Environmental Science, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

**Abstract** To meet the higher agricultural education reform and promoting quality education requirements, according to Yunnan Agricultural University for agriculture-related professional basic features, with the construction of the Yunnan provincial excellent course Soil and Fertilizer Science and the basic situation of soil and fertilizer of Yunnan Province, to cultivate students' innovative spirit and practical ability as the fundamental purpose, the teaching reform and practice were carried out in terms of teaching content, teaching conditions, teaching methods. And significant results were received.

**Key words** Yunnan Agricultural University (YNAU); Soil and fertilizer science; Excellent courses; Teaching reform; Practical teaching

土壤肥科学是研究土壤和肥料的基本理论和基本性质, 揭示土壤、植物和肥料之间的营养关系, 集土壤学、植物营养学和肥料学于一体的综合性课程, 是高等农林院校种植类专业重要的专业基础课之一<sup>[1-4]</sup>。精品课程建设的本质是课程的改革与优化, 是为了实现现代教育目标对某一门课程进行的师资条件的提升、课程内容的优化、教学思想的拓展及教学方式的改革<sup>[5-7]</sup>。云南农业大学主要面向农学、烟草、茶学、园林、园艺、植保、药检等大农学类专业开设土壤肥科学课程, 每年平均选课 1 000 余人次。主要针对非土壤农化专业的学生特点, 重点讲述土壤学、肥料学以及植物营养学的基本概念、基础理论知识、基本实践技能, 使学生通过学习该课程能够初步掌握识土辨性, 培肥改土和因地制宜、合理施肥的技术。土壤肥科学 2005 年被批准建设云南农业大学校级精品课程, 2008 年被批准建设云南省省级精品课程, 为了适应高等农业教育改革和推进素质教育的要求, 着重培养学生的创新精神与实践能力和实践能力, 该课程对教学内容、教学条件、教学方法进行了改革与实践, 并收到显著的成效。

## 1 教学内容的改革

**1.1 课程定位** 结合云南农业大学的办学定位、专业特点和学生来源, 土壤肥科学课程目标定位于面向全国, 立足边疆, 服务云南。通过该课程的学习使学生学会科学的识土、用土和改土技能, 掌握植物营养的基本原理以及合理施肥技术, 为学生今后从事农业生产和科学研究奠定坚实的基础。

该课程注重理论联系实际, 课内课外结合, 融知识传授、能力培养、素质教育于一体, 结合实验和实习及有关教师的

科研课题, 鼓励开展相关实习、社会调查及其他实践活动。采用按教学计划完成教学任务, 并结合科研, 鼓励学生提早加入科研活动, 更好地做到理论联系实际。

**1.2 优化课程体系** 土壤肥科学课程是种植类各专业的专业基础课和必修课。为了适应专业特点, 对各专业的教学内容进行了精心的安排和调整, 如农学专业重点加强了大宗农作物(水稻、小麦、玉米、蚕豆)养分需求规律和施肥的讲授, 园林园艺专业加强了蔬菜、果树和花卉养分需求规律和施肥的讲授, 茶学专业加强了针对适宜土壤、茶树需肥规律、茶树施肥方法等内容的教学。

由于土壤肥科学涉及内容广、发展快, 其内容与其他课程(植物学、植物生理学、作物栽培学、植物生物化学、无机化学、有机化学等)交叉较多, 为了保证学科的联系, 避免不必要的重复, 突出重点, 课程主讲教师走访了承担相关课程的教师, 查阅并了解了相关课程的教学大纲、课程体系和相关内容的教学情况, 并经常进行教学讨论活动, 理出重点, 调整内容。为土壤肥科学引入新的知识(蔬菜、花卉施肥、植物生理病害防治、设施栽培关键技术、设施土壤质量演变、农业面源污染机理及防治、专用肥及叶面肥开发与研制等), 使学生在有限的时间内尽量获得更多的相关知识。

在课程体系优化中, 重点突出了土壤的物质组成、基本性质和土壤形成、分类和分布; 植物营养与施肥基本原理; 氮、磷、钾、中量元素及微量元素肥料, 有机肥料, 复混肥料的种类、性质和合理施用技术等重点教学内容。

主要解决土壤矿物质、有机质、土壤水、土壤孔性和结构的性质和类型, 土壤形成、分类和分布, 植物对养分的吸收, 氮、磷、钾肥料施入土壤后的转化过程, 作物缺乏各种营养元素的外观诊断和化学诊断, 各种肥料施用的注意事项及对环境的影响等教学内容难点。在理论教学中做到概念清晰, 紧密联系实际。并配合利用多媒体教学手段、实验教学和野外实习, 使所讲述的内容形象化、简单化。

**基金项目** 云南省《土壤肥科学》省级精品课程建设(云教科[2006]24号, 云教高[2008]41号)。

**作者简介** 徐智(1980-), 男, 湖北公安人, 副教授, 博士, 从事固体废物资源化利用的研究和土壤肥科学的教学。\* 通讯作者, 教授, 博士, 博士生导师, 从事作物营养与施肥的研究和土壤肥科学的教学。

**收稿日期** 2015-09-22

**1.3 加强实践教学** 针对专业特点和土壤肥科学课程性质,精品课程建设进一步加强了实践教学建设。除了该课程教学大纲要求的实验教学内容以外,根据每年上课班级的专业特点和任课教师的专业特长,以及云南省高原特色农业发展的方向,加强综合性、设计性实验的开设。如:担任土壤肥科学教学工作的教师都是农业资源与环境一级学科的骨干教师,这些骨干教师每学年都联合开设农业资源与环境专业综合性、设计性实验课程,课程的开设是根据学生的专业兴趣,分方向、分小组进行“综合性、设计性实验”教学的。选修土壤肥科学的学生可以根据自身专业特点和兴趣,选择合适的方向和小组,进行综合性、设计性实验,进一步拓展和优化实践教学体系。

实验和实践教学的内容紧扣课堂理论讲授和云南省自然和生产实际。在实验教学中不仅创造条件让学生人人动手,重要操作配合教师示范,培养学生的动手能力和操作技术,而且整个实验课程为一个综合性的实验体系,具有很强的系统性和综合性。如:针对肥料学的发展趋势、市场上肥料品种多样和假、次肥料鱼目混珠的现象,开设肥料的识别和鉴定的试验课程,并结合定性鉴定的结果,充分开展小组讨论,让学生从肥料标识、肥料性质等方面更进一步地了解肥料的特性和性质,具有较强的应用性。结合成土因素和营养诊断等课堂理论知识,开展为期 2 天的野外实习,主要进行 5 大成土因素观察、主要成土岩石和矿物识别、自然土壤和农田土壤剖面观察、中国主要土壤(类型)剖面观察、植物营养缺乏症状观察等,具有较强的应用性。

## 2 教学条件的优化

**2.1 教材建设与优化** 目前以沈其荣主编、高等教育出版社出版、面向 21 世纪教材《土壤肥科学通论》为主,以陆欣主编、中国农业出版社出版、面向 21 世纪教材《土壤肥科学》,以及谢德体主编、土壤肥科学课程组教师参编全国农林院校“十五”规划教材《土壤肥科学》为辅助教材。实验教材为该组自编《土壤肥科学实验指导》。并随时参考《土壤学报》、《植物营养与肥料学报》、《中国土壤肥料》、《土壤》、《土壤通报》等核心学术期刊,更新教学内容和土壤肥科学的最新研究进展。

在教材建设方面,该课程组教师积极参加相关教材的编写工作。副主编或参编完成全国农业院校“十五”规划教材《植物营养学》、《土壤学》、《土壤肥科学》、《草坪营养与施肥》等相关教材;面向 21 世纪教材《环境土壤学》;西南区农业高校教材《区域土壤地理》及特色性教材《施肥与环境》、《烤烟养分资源综合管理理论与实践》等,同时也将这些教材推荐给学生作为主要参考书目。另外,课程组还结合云南省的土壤资源的特点和生产实际,组织编写了具有云南特色的《土壤肥科学》教材,该教材也被确定为云南省“十二五”规划教材。

云南农业大学土壤肥科学课程组建有完善的全国主要土壤类型剖面展示室和多媒体课件、作物缺乏症状多媒体课件,结合课堂讲授,穿插相关内容。教学过程中,每章结束后

都给学生指定参考书和布置思考题。在每章教学开始之前,除任课教师介绍本章重点、难点内容以外,还会给学生推荐一些参考书和论文,让学生借助学校图书馆的平台及时参阅相关参考文献,更好地了解教学内容和研究最新进展。

**2.2 实践教学条件建设与优化** 该课程主要以国家农科实验中心为主要实验室,以云南省高校重点实验室“农业资源与环境”重点实验室、云南省重点学科植物营养学、农业资源与环境为主要依托和实践教学平台,以云南农业大学农业资源与环境校级教学团队为主导开展实践教学工作。并在此基础上,积极开拓校外野外实习基地,结合课堂教学进行 5 大成土因素观察、主要成土岩石和矿物识别、自然土壤和农田土壤剖面观察、中国主要土壤(类型)剖面观察、植物营养缺乏症状观察等实践教学。

**2.3 网络教学建设** 课程注重网络教学的建设,目前理论讲授内容已全部实现多媒体教学,实验课教学已有部分多媒体课件展示,如:全国主要土壤类型和作物缺乏症状多媒体课件,野外实习有典型野外实习的照片、录像资料在网上展示。学生可以通过网络(<http://jpkc.ynau.edu.cn/kczs.aspx>)自行下载课件、习题、教学图片资料等。

## 3 教学方法的改革

**3.1 建立启发式教学体系,让学生充分参与互动** 课程重视探究性学习、研究性学习,体现以学生为主体的教学理念;根据课程内容和学生特点,对教学方法进行设计。要求学生预习后讲课,采用提问式教学方法,使学生充分加入到教学活动中,达到良好的互动。通过综合性、设计性实验的开设,鼓励学生勇于思考,敢于实践的学习态度。

**3.2 实施多样化的教学方法,加强现代化教学手段的应用** 该课程理论教学以教师课堂讲授为主。部分章节作为学生课后学习内容,采取课堂提问和教师答疑的方式进行。以培养学生接受新知识的能力、分析问题和解决问题的能力及创新能力为出发点,积极采用互动式、启发式、讨论式、交互式、实践式、自学式等教学方法,充分调动学生的参与和思考,活跃课堂气氛,充分启发学生的思维能力。在教学过程中注意使用直观教具及多媒体教学设备,使学生能形象生动地学到知识,增强学生的感性认识。同时利用多媒体教学及时传播学科最新的科研成果和实用技术。根据课程教学内容特点,广泛开展专业课程和专业基础课程的多媒体课件建设。目前理论课全部采用多媒体教学。

**3.3 注重理论教学和生产实践相结合** 理论讲授与实验实习相结合,实验课程单独考核,实习要求写出课程实习报告和体会。课程讲授内容根据各专业的特点,以云南省主要土壤类型、云南省主要粮食作物、花卉、药材、蔬菜、热带水果的施肥为例进行讲授。

加大“实验”向“试验”改变的进程。让学生更多地参加到实验的设计、准备当中。充分激发学生的主动思考能力、归纳总结能力。实验结果允许出现不同值,侧重学生对实验结果的分析总结和讨论。

表 1 分区域统计春小麦苗期 NDVI 动态变化

区域	具体位置	农田春小麦长势情况	NDVI				
			第 137 天	第 145 天	第 153 天	第 161 天	第 169 天
研究区南部	呼伦贝尔市华和农牧业有限责任公司三分场、一分场	1 类苗 95% ,2 类 5% , 长势好	0.260 413	0.360 884	0.466 566	0.669 972	0.759 296
研究区中部	谢尔塔拉农场 4 分队	出苗好,部分农田有 喷灌	0.236 526	0.346 612	0.388 021	0.619 734	0.712 385
研究区东部	莫拐农场 4 分队	1 类苗 90% ,2 类苗 10% ,	0.234 015	0.343 790	0.456 951	0.626 502	0.701 221
研究区北部	拉布达林农场花木兰队	有点早,1 类苗 70% , 2 类苗 30%	0.220 092	0.293 682	0.287 520	0.474 885	0.610 377
平均	-	小麦整体长势良好	0.233 520	0.324 565	0.371 277	0.567 014	0.673 881

### 3 结语

大兴安岭西麓春小麦种植时间最早的区域分布在研究区南部,从 4 月 26 日开始播种,其他区域从 4 月 28~30 日开始播种,最晚播种时间为 5 月 25 日。现有研究多集中在冬小麦长势的监测研究,而对春小麦长势监测的研究甚少。该研究基于 8 d 最大值合成 MODIS 地表反射率数据 (MOD09Q1),计算 NDVI 值,对春小麦进行苗期长势监测,得到了很好的效果。可见,用时间序列的 NDVI 值遥感监测大兴安岭西麓春小麦的苗期长势是可行的。

### 参考文献

- [1] 杨邦杰. 农情遥感监测[M]. 北京:中国农业出版社,2005:114-125.
- [2] 王来刚,邹春辉,刘婷,等. 河南省冬小麦长势遥感监测指标的适宜性[J]. 麦类作物学报,2013,33(5):1006-1011.

- [3] 赵虎,杨正伟,李霖,等. 作物长势遥感监测指标的改进与比较分析[J]. 农业工程学报,2011,27(1):243-249.
- [4] 李小文,刘素红. 遥感原理与应用[M]. 北京:科学出版社,2008:147-159.
- [5] 裴志远,杨邦杰. 多时相归一化植被指数 NDVI 的时空特征提取与作物长势模型设计[J]. 农业工程学报,2000,16(5):20-22.
- [6] 李杨,江南,侍昊,等. 基于 SPOT/VGT NDVI 的大区域农作物空间分布[J]. 农业工程学报,2010,26(12):242-247.
- [7] 彭朋,张树文. 基于 NDVI 于 LAI 的水稻生长状况研究[J]. 东北测绘,2002,25(4):16-19.
- [8] 吴炳方,张峰,刘成林,等. 农作物长势综合遥感监测方法[J]. 遥感学报,2004,8(6):498-514.
- [9] 李鑫川. 多源遥感数据冬小麦 LAI 估算研究[D]. 南京:南京信息工程大学,2013.
- [10] 李宗南. 冬小麦长势遥感监测指标研究[D]. 北京:中国农业科学院,2010.

(上接第 355 页)

**3.4 建立和完善教学过程的信息反馈体系** 教学中注意收集学生的反馈信息,以便随时做出相应的调整。除学校教务处统一组织的学生评估表外,教师自主制作了一些信息反馈调查表,采用无记名的形式,经常了解学生的思想及其对教师的教学方法、态度和教材等方面的建议,及时对教学中存在的不足之处进行完善。

### 4 课程建设的主要特色和成效

(1) 教学与生产和科研结合紧密。教材以沈其荣主编、高等教育出版社出版、面向 21 世纪教材《土壤肥科学通论》为主,以陆欣主编、中国农业大学出版、面向 21 世纪教材《土壤肥科学》,以及谢德体主编、土壤肥科学课程组教师参编的全国农林院校“十五”规划教材《土壤肥科学》为辅助教材。实验教材为该校自编《土壤肥科学实验指导》,并随时参考《土壤学报》、《植物营养与肥料学报》、《中国土壤肥料》、《土壤》、《土壤通报》等核心学术期刊。形成了紧密结合云南省生产实际以及土壤、肥料方面存在的问题进行教学,注重学生分析问题和解决问题能力培养的教学体系。

(2) 涉及专业最多,教学各具针对性,教学效果良好。该课程重视探究性学习、研究性学习,体现以学生为主体的教学理念;根据课程内容和学生特点,对教学方法进行设计。

要求学生预习后讲课,采用提问式教学方法,使学生充分加入到教学活动中,形成良好的互动。通过综合性、设计性实验的开设,鼓励学生勇于思考,敢于实践的学习态度。

教研组集体备课,完善教学课件,统一讲稿,并将相应的讲稿、课件等上传到网上,方便学生进一步的课堂学习和课后复习。所涉及的专业在该校专业基础课中为最多,每学年完成 15 个班次、近 1 000 人的教学任务,教学效果良好。通过一系列的教学改革与实践,比较明显地提高了学生的学习兴趣,使学生理解掌握该门课程的主要内容,同时促使其积极思考,从而提高了学生分析问题和解决问题的综合素质。

### 参考文献

- [1] 谢春琼,达布希拉图,徐智,等. 土壤肥科学精品课程建设探索与实践[J]. 安徽农业科学,2012,40(34):16936-16938,16941.
- [2] 张亚丽,陈巍,沈其荣,等. 土壤肥科学通论课程教学改革的实践[J]. 高等农业教育,2004(11):70-72.
- [3] 刘秀珍. 《土壤肥科学》课程教学改革思考与实践[J]. 山西农业大学学报(社会科学版),2004,3(2):183-184.
- [4] 范富,侯迷红,孙德智,等. 提高土壤肥科学课程教学质量研究[J]. 高等农业教育,2009(5):52-55.
- [5] 朱晓慧. 谈高等数学精品课程建设[J]. 黑龙江农业工程职业学院学报,2006(1):38-40.
- [6] 朱晓慧. 谈谈精品课程建设[J]. 黑龙江农业工程职业学院学报,2005(1):105-107.
- [7] 宋烈侠,杨承运. 谈精品课程建设与评估[J]. 医学教育探索,2004,3(3):1-3.