

## 土壤污染控制与修复课程教学体系构建的实践与应用

姜冠杰<sup>1</sup>, 郑诗樟<sup>1</sup>, 秦张杰<sup>1</sup>, 龚霞<sup>2</sup>, 梁丰<sup>1</sup>, 兰帅<sup>1</sup>, 张崑<sup>1\*</sup>

(1. 江西农业大学国土资源与环境学院, 江西南昌 330045; 2. 江西农业大学理学院, 江西南昌 330045)

**摘要** 土壤污染控制与修复是农业资源与环境专业的一门核心课程, 承担着培养绿色农业人才的使命。但是, 该门课程存在教学目标未能紧跟时代步伐等问题, 因而提出了一系列课程改革的措施: 明确绿色农业人才培养目标; 整合课程理论内容, 融入思政元素; 增设实践教学内容, 转变教学方式, 完善教学体系; 建立多样化考核方式, 检验课程教学改革成果。以上措施实施后, 拓展了学生的知识面, 提升了学生的综合能力, 增强和提高了学生毕业后从事农业资源与环境相关工作的信心和能力, 为实现绿色农业人才的培养打下坚实基础。

**关键词** 土壤污染控制与修复; 教学改革; 绿色农业人才; 理论与实践

中图分类号 S-01 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)07-0266-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.07.065

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Practice and Application in the Construction of the Curriculum Teaching System of Soil Pollution Control and Remediation

JIANG Guan-jie, ZHENG Shi-zhang, QIN Zhang-jie et al (School of Land Resource and Environment, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045)

**Abstract** Soil pollution control and remediation is a core course in agricultural resources and environment speciality, which undertakes the missions of cultivating green agricultural talents. However, there are some problems in this course, such as the teaching objectives of this course are not able to keep up with the pace of the times. A series of reform measures of this course were proposed, such as clarifying the training goals of green agricultural talents, integrating the theoretical contents of the course, integrating the ideological and political elements, increasing the contents of practice teaching, changing the teaching methods, perfecting the teaching system, establishing a variety of assessment methods to examine the achievements of curriculum teaching reform. After the implementation of the above measures, students' scope of knowledge has been expanded, students' comprehensive ability has been improved, and their confidence and ability to engage in agricultural resources and environment field after graduation have been enhanced and improved, laying a solid foundation for the cultivation of green agricultural talents.

**Key words** Soil pollution control and remediation; Teaching reform; Green agricultural talent; Theory and practice

随着工业化和农业化进程的加快, 农业环境问题日益凸显。习近平总书记的“绿水青山就是金山银山”理念为高等农林教育明确了方向<sup>[1]</sup>。为践行习总书记关于“三农”工作和生态文明建设的重要指示, 全国 50 余所涉农高校的 140 余位党委书记、校长和知名专家进行了交流与研讨, 发布了《安吉共识——中国新农科建设宣言》, 这是我国高等农林教育发展进入新时代的一个鲜明标志。在新的时代背景下, 农业资源与环境专业的人才培养任务尤为艰巨。习近平总书记在黑龙江省考察时提出: “中国粮食, 中国饭碗”。因此, 在我国涵养土壤, 采取绿色技术模式是实现粮食高产高效的根本途径<sup>[2]</sup>。“绿色农业”是指将农业生产和环境保护协调起来, 在促进农业发展、增加农户收入的同时保护环境、保证农产品绿色、无污染的农业发展类型。我国土地资源极其匮乏, 采矿活动及其废弃物的排放不仅占用了大量的土地资源, 而且带来了严重的环境污染。江西省地理位置优越, 环境优美, 旅游业发达, 省内矿产资源丰富, 拥有“世界钨都”“稀土王国”等称号。然而, 矿山开采、工业“三废”等导致部分地区农田土壤污染问题严重。近年来, 为解决环境污染问题, 实现绿色农业, 国内外各高校通过开设与农业环境污染防治相关的课程, 培养能够实现绿色农业的专业人才。比

如, 土壤污染控制与修复就是其中的一门主要课程。但是, 目前该门课程存在教学内容和方式单一、农业背景不强、缺乏实验课程、知识体系更新慢、地区特色不强等问题, 造成学生对农业中的环境问题理解不透彻, 因而学生解决问题能力和实践动手能力普遍较差<sup>[3]</sup>。因此, 应加强理论教学与实践教学相结合, 完善协同育人机制。在新时代背景下, 立足本专业, 结合江西红壤区的特色, 突出绿色农业在当前农业生产中的重要地位, 培养学生成为能够解决农业环境问题的专业人才, 是当前土壤污染控制与修复课程中亟待解决的问题。

#### 1 该门课程传统教学中存在的问题

**1.1 教学目标未能紧跟时代步伐** 江西省土壤类型多样, 土地资源丰富。现代绿色农业的发展要求农业资源与环境专业人才不仅要具备传统农业与化学知识, 而且要具备解决农业环境问题的能力。该门课程原有的教学目标未能将农业资源与环境专业人才培养目标与当前环境现状结合起来, 教学目标不明确<sup>[4]</sup>。

**1.2 缺乏有效的实践课程内容, 很难提升学生的动手能力** 目前各涉农高校均开设农业资源与环境专业, 为使培养的人才能够有效解决农业生产中遇到的环境问题, 该专业配套开设了一些环境污染治理相关课程, 其中最典型的课程是土壤污染控制与修复课程。该门课程既需要学生掌握课堂理论知识, 也要求学生能将所学污染土壤修复治理知识在实践中灵活运用。这是一门对动手能力要求很高的课程。然而, 目前的教学设计中仅有理论课程, 教学内容和方式较为

**基金项目** 江西省省级教改项目(JXJG-18-3-8); 江西农业大学校级教改项目(0432300236)。

**作者简介** 姜冠杰(1982—), 女, 辽宁朝阳人, 讲师, 博士, 从事农业资源与环境方面的教学与科研工作。\* 通信作者, 副教授, 博士, 从事教学管理与土壤污染修复治理工作。

**收稿日期** 2021-06-18

单一,以教师讲授为主,缺乏与理论课教材配套的实践教学内容,理论不能与实践有机结合,导致学生动手能力不强、学生的实践能力不足、学习兴趣和积极性不高。上课过程中“低头族”占多数,教学效果大打折扣,学生不能有效解决农业生产带来的环境问题,最终导致该门课程不能很好地实现教学目标。

**1.3 缺乏适合农业资源与环境专业的配套教材,难以有效开展教学工作** 目前,《土壤污染控制与修复》教材农业背景不强,大部分教材均为工科和理科专业背景,农业相关的污染问题不突出,导致教学内容针对性不强,专业特色不突出,学生的学习积极性较差;部分教材知识体系更新慢,教学案例陈旧,学生的学习兴趣不高;教学内容区域特色不强,未能与江西特有土壤环境问题有机结合,最终造成学生对农业生产中的环境问题理解不透彻,知识结构体系不完整,不能有效地将所学知识用于解决实际问题。

**1.4 理论课课时不足,难以将完整的知识体系传授给学生** 目前该门课程为 32 学时,但课程涉及的内容多,仅无机、有机污染物质在土壤中的迁移转化和修复治理就占用了大量的课时,且污染物质种类繁多、性质各异。仅用目前的学时很难将复杂多样的土壤污染问题讲解清楚。课时少、内容多成为影响该门课程教学效果的主要因素。

**1.5 课程思政元素未能有机融合在教学内容中** 原有的课程内容凸显我国在农业现代化进程中所遇到的环境问题,并未将问题出现的背景以及我国在环境领域所取得的进步充分体现出来,从而造成学生对环境问题的认识不全面、对我国环境现状认识不充分的现象。

## 2 课程改革创新措施

针对目前土壤污染控制与修复课程教学中存在的问题,江西农业大学农业资源与环境专业全体教师为调动学生对该门课程的学习积极性,转变教师的教学理念和教学方法,明确课程教学目标,采用线上线下混合式教学方式、理论结合实践等教学方法,融入课程思政元素,有针对性地对该门课程进行教学改革。

**2.1 修订原有的教学大纲,明确该门课程的教学目标** 为培养现代绿色农业需要的复合型人才,江西农业大学农业资源与环境专业对土壤污染控制与修复课程教学大纲进行了修订。教学大纲的设置以“绿色农业需求的复合型人才”为目标,全面展开教学内容。结合江西省区域特色,以江西红壤区土壤污染防治为例,围绕“绿色农业对江西红壤区农业人才的需求类型→红壤区土壤污染需要防治的内容→土壤污染物的迁移转化机理→土壤污染治理的方法和措施→实践与应用→效果考察”这条主线开展课程内容。

明确绿色农业所需人才的培养方向,即培养强实践、厚基础、宽知识面、不仅具有土壤农化知识背景,而且具有独立分析和解决农业环境问题的能力,并能够指导现代农业绿色发展的复合型人才。在此基础上,采用调查法对江西省内土壤污染防治情况进行调研,掌握污染防治的重点,为教学提供典型区域案例,让学生亲身体会到该门课程能够解决身边

的实际问题。采用探究式教学方法,针对土壤污染问题,深入探究土壤中污染物质的迁移转化机理。只有明确污染物质的迁移变化规律,才能真正理解和运用正确的方式方法解决土壤污染问题。采用总结归纳法,将土壤环境问题分门别类,在学生学习土壤污染的治理方法和措施时,能够有的放矢,事半功倍。针对江西省土壤污染问题,将所讲授知识应用于实践教学,让学生在教学实践中解决江西省土壤污染问题。最后,通过考核学生解决实践问题的能力,评定教学效果。

**2.2 增设实践教学内容,提高学生的动手能力和解决实际问题能力** “实践是检验真理的唯一标准”“实践出真知”,这些经典名言都说明了实践的重要性。土壤污染控制与修复课程对学生解决实际问题的要求更高,仅讲授理论知识,只是纸上谈兵而已。若要培养出高水平的专业人才,就要求学生理论联系实践,在实践中体会和拓展理论。因此,该门课程急需开设实践课程,提高学生的动手能力和解决实际问题能力。目前,为增强学生的实践动手能力,江西农业大学成立了江西省鄱阳湖流域农业资源与生态重点实验室、人工湿地水处理实验基地、农业养分资源管理与农业面源污染防治重点实验室、江西省产教融合重点创新中心、农业资源与环境实验教学中心等一批平台与实验室,同时还与涉农院校和科研院所以及有关企业合作,为学生提供实践学习平台。同时,利用专业核心课程土壤学、植物营养学、土壤农化分析的实践实习机会,并结合实验设计、毕业实习、毕业论文等实践活动,进一步综合提升学生的实践动手能力。在寒暑假由专业教师带队,安排实习生去合作单位实习;大四毕业班学生安排 10 周时间,结合学生感兴趣的方向,到相应的基地进行交流和学。这些方式都有效促进了学生动手能力、操作技能的提高,锻炼学生的实践技能和思考解决问题的能力<sup>[5]</sup>。

**2.3 整合课程内容,探索适合培养绿色农业人才的教材** 针对目前《土壤污染控制与修复》教材农业背景不强、大部分教材均为工科和理科专业背景的现状,改变原来只订订固定教材的方式,选取相关典型教材,筛选每本教材中适合的教学内容,集中多本教材的优点,融入江西省特有土壤环境污染案例,比如南方离子型稀土尾矿污染及其修复、铀矿污染及其修复、德兴铜矿区土壤污染及其修复等,同时汇集教研室各位教师土壤污染方面的研究成果,突出江西特色。借助社交媒体工具,如微信公众号(土壤观察、土壤时空)等<sup>[6]</sup>,搭建该课程的网络学习平台,关注科学研究前沿(查阅相关文献),及时更新课程内容,最终探索出适合培养绿色农业人才的教材。

**2.4 转变教学方式,改变因理论课课时不足而造成的知识体系不完整现状** 为解决该门课程因课时少、内容多而造成课程知识体系结构不完整、教学效果差、学生学习积极性降低的问题,采用线上线下混合式教学模式,将简单、易懂的内容改为学生线上自主学习,通过线上平台提问、答疑等方式检查学习效果,将难以理解的疑难问题在课堂上解决。线上课程内容主要来自超星尔雅教学平台和中国大学慕课,这些

良好的教学资源为开展线上课程提供了有效保障。线下课时充足,使教学更具有针对性和目的性<sup>[7-8]</sup>,如线下课堂对土壤中污染物迁移转化机理的讲解更为透彻和深刻,良好的理论基础为实践的顺利进行提供了有力保障。新教学方式、方法的应用保证了该门课程知识体系的完整性。

**2.5 在课程教学内容中融入思政元素,提高学生的民族自信心和爱国情怀** 结合我国国情,融入思政内容,介绍我国农业土壤环境问题的历史变革以及国内外土壤污染防治与修复相关法律法规,梳理发达国家的环境问题历程,突出中国特色。我国在人多地少、人均自然资源相对匮乏的条件下,解决了粮食短缺问题。尽管飞速发展的工农业带来了部分污染问题,但不能因噎废食,要正确面对,要有信心、有能力解决好发展中遇到的环境问题。思政元素的融入有利于提高学生的民族自信心和爱国情怀。教学过程借鉴清华大学提倡的“三位一体”教学理念,让价值塑造、能力培养、知识传授等环节在教学过程中均能够得到有效体现。

### 3 课程教学改革效果的考核

在对课程实施上述教学改革措施后,原有的考核方式不能很好地体现教学效果,因此需要对考核方式进行改变。在“互联网+”时代教育背景下,新媒体技术在教学过程中起着关键作用,网络课程、远程教育发展迅速。学生完全可以按照培养方案的课程设置去修其他院校的全部或者部分课程。因此,学生成绩考核体系的建立要充分考虑时代特点和技术环境特点。构建新的学生成绩考核体系可以立足本省,面向全国和世界,创新人才培养目标和模式。

**3.1 降低传统考核方式所占的比例** 该门课程常用的考核方法包括出勤、讨论、听课笔记、小测验、作业、实验实训实践报告、考试等<sup>[9]</sup>。其中,在日常课堂教学和课程实践教学过程中,出勤率是保证该部分教学环节正常运转的前提;讨论、听课笔记主要考核学生的课堂参与度,同时反映学生对课程内容的实时反应情况;小测验、作业、实训实践报告主要考核学生对课程内容的掌握运用情况;考试主要考核课程结束后学生对该门课程知识点的总体把握和掌握情况,通常采用闭卷方式。传统教学中这些考核方式是该课程的全部考核方式。为适应课程体系改革,应降低此类考核所占的比例,增设新的考核方法。

**3.2 增加实践内容的考核** 在实践部分,除了传统的验证性实验外,增设创新性设计实验,该部分内容采用分组方式完成。采用同伴互助学习法(peer-assisted learning)完成,这种方法能够增加同组同学之间的交流,发挥学生主动思考、积极提问和讨论的能动性,形成合作、竞争的氛围。在此部分增设组内成员之间的考核和组间的考核,既有教师的考评又有学生参与度的考核,增强学生的竞争意识,有助于学生集体荣誉感和成就感的培养,增强学生的团队意识。

**3.3 增加网络学习部分的考核** 当今学生获取知识的途径广泛,针对专业知识扎实的同学,可设置开放性试题进行考核,如果考核通过则不需要参加期末的统一闭卷考试。线上线下混合式教学方式也需要线上部分的考核,此部分的考核可借助平台的考核体系完成。网络考核环节不受时间、地点的限制,极大地增加了师生之间的交流,有利于教学问题的及时解决和反馈<sup>[10]</sup>。

**3.4 增设生生考核、师生互评环节** 传统教学中的考核以教师考核学生为主。教学改革后增大了学生对教师的考核力度,让学生监督教师教学环节、反馈教师教学的不足。这一考核过程促进了师生的共同进步。

**3.5 增设课程思政内容的考核,增强学生的爱国意识和民族情怀** 课程内容增设学生对我国土壤污染修复治理的认识,该部分以小论文形式提交,电子版和纸质版均可,内容可多可少,但要谈出自己的切身体会。

**3.6 鼓励学生参加土壤污染治理方面的职业资格证书,提高能力考核层次** 教学改革后,课程内容考核方式多样化,尽管每种考核方法都具有一定的实用性,但采用多种考核方法相结合的方式可以避免因考核方式单一而导致学生成绩缺乏可信度的情况发生<sup>[11]</sup>。

## 4 结语

通过多年的教学实践,该门课程的教学改革取得了一定的成效,学生的学习积极性得到了提高,学生的动手能力得到了增强,使理论教学更具有特色。通过一系列的教学改革措施,促进了学生对农业资源与环境专业的热爱程度,为提高学生毕业后从事专业相关工作的信心、积极性和能力打下坚实的基础。

## 参考文献

- [1] 杨莉,刘媛婷.习近平生态文明思想的经济学意蕴分析[J].北京林业大学学报(社会科学版),2020,19(3):1-6.
- [2] 宋效峰.习近平生态文明思想的世界向度[J].内蒙古农业大学学报(社会科学版),2020,22(5):66-72.
- [3] 李保同,吴建富.农业资源与环境专业应用型人才培养模式的研究与实践[J].教育教学论坛,2015(35):58-59.
- [4] 范海荣,吴素霞,陈丽娜,等.基于培养目标的专业课程实习体系的构建:以农业资源与环境专业为例[J].安徽农业科学,2020,48(16):277-279.
- [5] 杨有新,肖晨,曲雪艳.园艺专业蔬菜栽培学教学改革与创新初探[J].高等农业教育,2018(6):72-76.
- [6] 刘玉凤,刘义玲,余朝阁,等.“无土栽培学”网络教学平台的建设研究与思考[J].高等农业教育,2016(2):74-76.
- [7] 郑瑞强,卢宇.高校翻转课堂教学模式优化设计与实践反思[J].高校教育管理,2017,11(1):97-103.
- [8] 孙屹.高校教育中的翻转课堂教学发展研究[J].高教学刊,2016(11):63-64.
- [9] 赵存有,徐鹏,陈国晶.基于OBE理念的学生成绩考核体系设计探讨[J].黑龙江教育(理论与实践),2020(10):66-67.
- [10] 柴晓东.高校学生考核方式的现状与改革策略[J].长江工程职业技术学院学报,2016,33(4):29-32.
- [11] 朱伟霞.高校学生考核方式的现状与改革研究[J].教育教学论坛,2020(24):234-235.