



王智慧, 靳亚忠, 吴瑕, 等. “新农科”背景下土壤肥料学线上线下混合式教学的应用[J]. 黑龙江农业科学, 2024(5):94-98.

“新农科”背景下土壤肥料学 线上线下混合式教学的应用

王智慧, 靳亚忠, 吴瑕, 姚璇, 王洪义

(黑龙江八一农垦大学 园艺园林学院, 黑龙江 大庆 163319)

摘要:在当前信息化技术快速发展的背景下,基于互联网的在线教育为教育教学改革和教学体系的构建带来了新的机遇与挑战。融合线上线下的混合式教学模式是对网络教学和传统课堂教学两种教学方式的优势互补与整合。本文以黑龙江八一农垦大学专业基础课土壤肥料学为例,依托超星学习通平台,构建线上线下混合式教学模式,实现课前预习、课中互动、课后复习、实验操作、全方位考核评价等多个教学环节有机结合,不仅有效提升学生学习主动性和积极性,而且强调过程性考核的重要性。新型教学模式有效促进网络教育与传统教育深度融合,进一步探索和强化课程内容,强调学以致用,为新时期现代农业建设培养具备坚实的理论基础和富有创新能力的农业应用型人才。

关键词:新农科;土壤肥料学;混合式教学;教学模式

“新农科”教育以农业农村发展为核心任务,以科技创新为基础,以服务产业需求为导向,以培养新时代卓越农林新人才为目标。其中,“课程改革创新行动”提到让课程理念新起来、教材精起来、课堂活起来、学生忙起来、管理严起来、效果实起来等要求,对传统课程模式提出了新的要求。随着信息化技术的发展,互联网教育模式不断涌现,如中国大学慕课、超星学习通、智慧树、雨课堂等众多线上平台^[1-2]。这推动了我国线上线下混合式教学进入蓬勃发展阶段。

当前顺应高等教育改革,传统的“教师主体式”教育方式已显然不能满足新时代新农科建设的需求^[3]。当前互联网的在线教育已趋于“常态化”,线上线下混合式教学的结合也促进了教学方式的多样化^[4-5]。土壤肥料学是基于土壤-肥料-植物-环境系统为核心的一门理论性和实践性均极强的课程,该门课程采用线上线下混合式教学是十分必要的。根据“新农科”背景下对农林教育综合改革要求和行业发展需求,紧密结合黑龙江八一农垦大学(以下简称本校)园艺园林学院农学类人才培养目标,有针对性地选择教学内容和方法,建立合适的土壤肥料学线上线下混合式教学模式,培养新时期应用型人才,是当前面临的重要问题。土壤肥料学是各大农业院校农学类、生态

类专业必修的基础课,该课程让学生掌握土壤肥料学基础知识和实验技术,培养创新意识和科学素养,为将来从事相关科学研究打下坚实的基础。因此,本研究以学生为主体、教师为主导,将传统的课堂教学和线上(超星学习通)教学资源相结合,构建了线上线下混合式教学新模式,探究其对学生自主学习能力和学习效果、创新能力的影响,为新农科背景下土壤肥料学教学模式的完整构建提供参考。

1 土壤肥料学课程教学现状分析

土壤肥料学是高等院校农林类专业的一门重要专业基础课程,是专业课学习前必修的专业基础课。该门课程是研究土壤和肥料的基本理论知识和基础技术,系统地介绍了土壤物质组成与结构、土壤理化性质、土壤有机质与土壤肥力、植物大中微量营养元素、植物营养吸收利用原理、主要肥料种类、性质以及施肥方法等内容。其教学任务和教学目标主要是培养学生运用土壤学的基本理论知识,结合地区实际情况,学会认土、评土、用土、改土的方法和措施;同时了解植物需肥特点、主要化肥和有机肥料的性质作用,并结合农业生产实际,掌握经济用肥和科学用肥的原理和方法,以指导具体的农业生产。因此,具有很强的理论性和实践性。

收稿日期:2023-09-15

基金项目:黑龙江八一农垦大学教育教学研究课题(NDJY2248)。

第一作者:王智慧(1984-),女,博士,副教授,从事土壤肥料学研究。E-mail:byndwzh@163.com。

通信作者:王洪义(1978-),男,博士,教授,从事环境生态学研究。E-mail:why021@163.com。

1.1 理论课程教学情况

本校园艺园林学院的土壤肥科学课程开设于园艺、园林、设施农业科学与工程等专业的大二第一学期,理论课程32学时。涉及土壤组成、土壤孔性和耕性、土壤有机质、土壤胶体、土壤酸碱性、土壤养分特征,以及植物对大量元素氮、磷、钾和微量元素的利用及其肥料的施用原理、复混肥料的种类及配制施用方法。教材共十三章内容,既相互独立又紧密联系,大部分知识点理论性较强,抽象难理解。传统的授课方式是PPT课件呈现主要内容结合教师板书的形式讲解。由于课程理论内容过多,仅靠课堂有限的时间讲授庞杂的知识点,学生很容易出现倦怠,并不能完全理解掌握全部内容,同时限制了学生的课堂参与度和课本相关知识的拓展,导致部分学生对专业课程学习产生畏难情绪,内驱力不足,学习积极性不高。从而极大地限制了学生独立思考、理论联系实际的应用能力和创新意识能力的培养。从教师角度讲,单纯的照本宣科使理论没有着落点,以教为中心的填鸭式满堂灌导致学生主观能动性不强,缺少主动参与课堂教学的机会,教学效果大打折扣,同时教师也很难掌握学生学习的真实状况,影响教学反馈及反思。

1.2 实验课程教学情况

土壤肥科学实验是本专业学生接触的第一门专业基础课程实验,实验室的安全是实验工作正常进行的基本保证。传统教学方式只要求学生通读实验室安全法则,教师强调安全隐患后,学生便可进入实验室操作。由于学生不了解实验室常见安全事故的表现、成因及事故预防和处理措施,很难形成安全防范意识。土壤肥科学实验课程仅8学时,结合理论课程内容设置4个实验。为了在有限时间内保证实验的顺利进行,实验教师已将前期试剂的配制、仪器的调试准备完成,教师只在课堂上讲解实验原理、操作步骤和结果计算等,而学生也只是按部就班进行模仿实验操作。这种教学模式忽略了学生思维能力、动手能力、分析解决问题能力和团队协作能力,弱化了科研实验的全过程和科学素养的培养。此外,由于各种因素限制实验内容大多是验证性实验,缺少综合性实验。学生缺乏自主设计实验和探索科学问题的平台,限制了学生的创新能力和探索精神。

1.3 课程考核评价方式

目前土壤肥科学课程考核方式相对单一,包

括期末考试成绩占总成绩60%、实验成绩占总成绩的10%、平时成绩占总成绩的30%(含课堂出勤、课堂表现和课后作业)。这种方法偏重结果性考核,缺乏过程性考核,课堂内外教师与学生之间的互动和交流较少,无法全面评价学生对课程内容的掌握及运用情况。难以满足将学生培养为应用复合型人才的目标需求。

2 土壤肥科学课程线上线下混合式教学体系构建

在“新农科”背景下,农林院校培养人才目标是适应现代化农业的有创新思维、创新能力、实践技能等综合型应用技术人才^[6-8]。随着现代信息化的飞速发展及其与教育教学领域的融合,助推了线上线下混合式教学的快速发展。通过对本校的专业基础课土壤肥科学课程现状的分析,以及对学生学习情况的调研,紧密围绕以学生为主体,以教师为主导的教学理念,将传统的课堂教学与网络教学资源(如超星学习通等网络平台)相结合,构建了“新农科”背景下科学高效的土壤肥科学课程的线上线下混合式教学模式。具体从教学形式、教学内容、教学设计及考核方式等方面开展教学改革,综合授课全过程(课前预习、课上讲授、课后巩固),考核全方位(在线测验、课后讨论、作业互评),互动全天候(师生互动、生生互动)等形式,调动学生自主学习的积极性、激发学生学习兴趣、增加师生之间的交流,为将学生培养成为理论扎实、实践精通的专业型人才提供支持,为“新农科”建设的“五改变一重塑”提供助力^[9-10]。本课程教材选择为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,中国农业大学出版社的《土壤肥科学》^[11]。

2.1 课前阶段

“新农科”建设对教学方法提出了更高要求,教师授课前可利用网络平台(如超星学习通、智慧树等),布置课前线上预习。教师具体操作包括(1)上传学习资料、教材、PPT课件、文献以及具有生活性、趣味性、热点的新闻、政策法规、最近前沿动态、优秀人物事迹等与课程联系密切的教学资源,形成课程专有的教学资源库。上传视频如:植物营养学家张福锁院士参加央视“开讲啦”节目的公开课——植物营养甲天下;以及扎根垦区、奉献垦区、一生致力于黑龙江省土壤保护事业的张之一教授事迹,将这些身边优秀科学家的故事分享给学生,厚植学生“爱农”情怀。(2)设计线上学习活动,如话题讨论、实践打卡、预习测试等,检验

学生的参与度和预习效果。(3)开展网络互动,针对学生的疑问,及时进行解答和指导。(4)制定线上学习考核方案,如学习时间和时长、完成度情况等,掌握学生课前的自主学习状态,对没完成课前预习的学生进行督促与提醒。学生通过课前的在线预习,观看课程相关资料,交流讨论,答疑测试等由被动式学习,转变为主动式学习,既满足不同学生个体的差异需求,又提高了学生的学习兴趣,同时学生通过预习明确了课堂教学内容的重难点,使课堂学习更具有目标性。

2.2 课中阶段

课堂考勤由线上签到完成,教师设置签到口令,学生按照相应要求完成,这种方式方便省时,也督促学生按时到课。授课开始可针对网络平台反馈的学生预习情况,有针对性地进行导入教学,结合问题和疑问讲授,可以改善课堂教学效果,提升教学效率,缓解课程内容多与课时少的矛盾,激发学生内驱性学习动力。授课过程中为了充分了解学生对这部分内容的掌握程度,可设置提问、抢答、投票、讨论、测验等环节,提高学生的主动参与性,使学生注意力始终集中在课堂上。此外,应紧跟现代农业建设步伐,注重农业生产实际,将与课程相关的“绿水青山就是金山银山”“三次全国土壤普查”“黑土地是耕地中的大熊猫”“碳达峰碳中和的中国承诺”等热点引入课堂,拓宽课程内容的深度和广度,提升课程高阶性以满足不同层次学生学习需求。同时在教学中引入思政元素,加强专业知识和课程思政深度融合,培养学生懂农业、爱农村、爱农民的“三农”情怀,增强服务农业现代化、服务乡村全面振兴的责任感和使命感,提升学生“学农、爱农、强农、兴农”的服务能力,实现高校“立德树人”的根本任务^[12-13]。

2.3 课后阶段

课程结束后,教师通过网络平台发布作业,如上传课堂笔记、重要知识点回顾、测试、讨论(如为什么锄头底下有火有水?为什么庄稼一枝花,全靠肥当家?万物土中生,有土斯有粮的科学原理等),通过这种方式了解学生课堂内容的掌握情况。课后评阅的方式不仅限于教师批改,也可以是学生互评,提高学生的参与度,使学生认识到自己的不足,相互间取长补短^[14-15]。课后延伸教学让学生和教师的所有活动都有迹可循,学生可依此进行系统的总结和复习所学知识,教师也可依此进行教学反思,调整后续授课内容和方式,不断

进行教学设计改进。

2.4 实验课程

实验课程与理论课程有着同等的重要性,实验课程的教学模式、内容、设计、方法直接影响着学生动手能力和理论联系实际的能力^[16-17]。教研组经过多年的摸索和总结,根据课程特点和农业生产需要,对实验内容进行了整合、优化,并采用线上线下相结合的方式开展实验课程,制定符合课程培养目标、与实际应用相结合的实验教学大纲。线上资源包括两部分:一是,实验课程的实验指导、实验报告、实验操作视频等,这部分便于学生课前预习,明确实验原理、目的及直观地了解实验操作流程。二是,引入一些前沿的实验,借助视频授课、演示实验等形式让学生对先进的仪器设备有一个初步的认识,这不仅可以提高学生学习兴趣,还为以后有科研意向继续深造的学生打下基础。如土壤全氮含量的测定,目前教学采用全自动凯氏定氮仪测定,但现在最先进的方法是采用连续流动分析仪测定,通过学习不同测定方法,可扩宽学生视野,激发求知探索欲望。实验过程中,教师应规范实验操作,与学生随时交流讨论,点评答疑解惑,指导学生完成实验内容,这样可以保证在实验操作、实验过程、数据分析等方面有问题的学生及时修正。实验结束后,学生及时整理实验数据,分析实验结果,提交实验报告,教师也能及时收取、批改实验报告并反馈给学生,通过系统严格的要求,培养学生发现、分析和解决问题的能力。

2.5 考核方式

课程考核是检验学生学习产出的有效方式,评估学习产出是新农科理念的重要环节,可以有效地检验学生的学习成果。对学习过程和结果的全面评估一方面要考核基础知识和专业技能,另一方面还要对学生的课前、课中、课后等环节进行全方位的评价,使考核结果更科学合理。土壤肥料学课程的考核包括平时成绩、实验成绩、考试成绩三部分,占比为3:1:6,平时成绩主要反映学生平时学习状况,如线上资料学习时长、参与问题讨论数量、线上线下作业、课堂出勤、课堂笔记、测试练习等针对学生学习过程的考核。全过程多元化的考核方式,可以改变单一化的评价方式,发挥评价的激励和改进功能,不仅激发学生学习的积极性,还有助于教师不断调整教学方式,优化教学方案,实现“以学生为中心、以教师为主导”的教学理

念^[18-20]。此外,还应该重视过程性考核内容和成果性考核内容的紧密联系,培养学生成为理论扎实、富有探索创新能力的综合性人才。

3 土壤肥科学线上线下混合式教学案例

如表 1 所示,以土壤肥料学课程中“土壤有机质”为例,详细介绍其实施方案。

表 1 基于超星学习通平台“土壤有机质”线上线下混合式教学实施案例

阶段	教学目标	教师任务	学生任务
课前	通过对现实问题(秸秆还田、黑土地保护)分析,积极引导學生关注农业时事,认真学习,勇于钻研和探索	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上传教材、PPT 课件以及课程相关文献、视频资料 2. 发布关于土壤有机质的专题讨论主题(1)黑土为什么被称为土壤中的“大熊猫”?为什么保护黑土地就可以保障国家粮食安全,就能有效实施“藏粮于地、藏粮于技”的战略目标?以此问题强化学生保护土壤的生态保护意识与责任感(2)通过观看视频——“秸秆还田没那么简单”,抛出时事新闻案例,提出相关问题,引导学生用理论解决实际问题 3. 根据学生讨论及预习进行问题的反馈,整理疑难问题和教学的重难点 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学习相关资料、观看视频短片、预习课程内容、完成测试内容与主题讨论等活动 2. 留言区发布预习中遇到的疑难问题
课中	扎实掌握土壤有机质及其作用等相关理论知识,并培养学生用所学理论解决问题的能力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 课前 5 min,发布签到活动 2. 围绕课前发布的科普视频及主题讨论展开本节课内容,调动学生学习兴趣 3. 引入课程知识点,针对重难点详细讲解土壤有机质在土壤肥力上的作用及在生态环境上的作用;土壤有机质的管理,特别是当前秸秆还田措施对于提高土壤有机质含量、保护生态环境和保护土壤资源的重要意义 4. 讲完知识点,通过抢答、随堂测验等活动让学生巩固相关知识 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线上签到 2. 带着问题、目标听课,做好课堂笔记 3. 积极参与课堂互动
课后	通过案例分析,让学生掌握“理论来源于实践,并把理论运用于实践”的辩证思想;培养学生发现问题、解决问题的能力,培养探索精神、创新创业精神	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发布课后作业及思考题,如秸秆直接还田或者焚烧带来的影响,如何解决这些问题 2. 对学生的问题进行线上答疑 3. 综合学生线上活动、课堂表现进行教学反思,优化教学方案 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上传笔记,完成课后作业 2. 学生互评,找差距,补不足 3. 追踪当前国内外创新研究及热点研究

4 教学效果

为了掌握学生对线上线下混合式教学模式的满意度,对园艺园林学院设施农业科学与工程专业 2021 级和 2022 级学生展开了调查问卷。统计问卷结果,显示线上线下混合式教学效果显著,学生对任课教师的满意度较高,95%的学生认为线上线下混合式教学模式优于传统教学模式,不仅夯实了课程基础知识,完善了知识体系,还提高了学习效率、激发了自主学习能力、分析问题和解决问题的能力。实验方面,规范了实验操作,提升了实验动手操作能力,培养了专研探索精神。混合式教学还能使学生更多地了解土壤肥料学相关的国家方针政策、名人名家、学科前沿、发展动态,扩展了专业知识面,坚定了对农学类专业发展前景的信心^[21-22]。同时学生上课状态、学习风气、精神面貌均焕然一新,考试及格率也明显提高。

5 结语

线上线下混合式教学模式是当下高校教育改革形成的一种“以学生为主体,以激发学生创新探索能力为最终目标”的新型教学模式。基于超星学习通的土壤肥料学混合式教学体系,将网络教学与线下传统教学完整结合,打破了时间与空间的局限性,充分发挥学生自主性学习,引导学生在信息时代运用大数据搜索学习资源,拓宽视野,将课程学习延伸到课堂以外,在探索过程中强化课程内容,学以致用,培养学生思辨能力和探究精神,助力培养农业应用型人才。通过线上线下混合式教学模式,大部分学生不仅学习了土壤肥料学专业知识,还掌握了一些相关科学素养及现代农业生产新技术、新方法,提高了专业能力和素质。但线上线下混合式教学在具体实施过程中也存在一些问题,如自控力较差的学生对线上作业

应付了事,缺少主动思考等。因此,在今后的教学中要不断探索和改进,使土壤肥料学线上线下混合式教学模式不断完善。

参考文献:

- [1] 杜艳丽,赵强,张文慧,等.新农科背景下特色应用型大学遗传学课程建设的思考与实践[J].黑龙江农业科学,2022(4):90-93.
- [2] 孙小川,任旭琴,陈伯清,等.新农科背景下设施园艺学课程教学改革与探索[J].黑龙江农业科学,2021(11):98-102.
- [3] 王尊欣,符传兰,陈新红.新农科背景下土壤肥料学课程教学改革探索[J].淮阴工学院学报,2021,30(6):97-100.
- [4] 张春暖,齐茜,徐瑞邑,等.“互联网+”背景下水产动物营养与饲料学混合式教学效果分析[J].黑龙江农业科学,2023(6):89-92.
- [5] 种孝文,许慧.高校数学公共基础课线上线下混合式教学模式研究[J].白城师范学院学报,2023(2):115-118.
- [6] 王宁,张有利,焦峰,等.“课程思政”视域下土壤学线上线下混合式教学改革探索[J].安徽农学通报,2021,27(7):168-170.
- [7] 李科,陈红,赵爱萍.“新农科”背景下土壤肥料学课程改革措施[J].安徽农学通报,2023,29(4):170-173.
- [8] 盛开,林迪,李岚涛,等.参与式研究型教学在“土壤肥料学”课程中的探索与实践[J].科教导刊,2022(36):136-139.
- [9] 裴文霞,张平,赵建荣,等.基于OBE理念的土壤肥料学混合式教学改革与实践[J].安徽农学通报,2023,29(11):153-156.
- [10] 王宁,富丰珍,王孟雪,等.土壤学课程思政创新及典型案例教学设计[J].智慧农业导刊,2023,3(10):127-130.
- [11] 陆欣,谢英荷.土壤肥料学[M].2版.北京:中国农业大学出版社,2011.

- [12] 杨冬风,李爱传,时启宏,等.农业院校计算机公共课课程思政教学改革[J].黑龙江农业科学,2023(9):123-127.
- [13] 赵丽娜,刘岩,高爽,等.基于超星学习通的“分子生物学”混合式教学模式探究[J].教育教学论坛,2020(34):215-216.
- [14] 王林,李咏梅,谢丽,等.“双碳”背景下环境类专业实践课程模块化教学探索:以同济大学环境工程专业为例[J].环境教育,2022(4):32-34.
- [15] 王宇飞,王语宽.重视农业土壤固碳,助力“双碳”目标实现:积极应对农业土壤“千分之四”计划[J].环境保护,2021,49(S2):61-64.
- [16] 陈茜,孙晓丽,孙明哲,等.线上线下混合式教学在“分子生物学”中的研究与应用[J].科技资讯,2023,21(8):146-150.
- [17] 贾博为,贝丽霞,鞠世杰,等.线上线下混合式教学在“植物生理学”教学中的应用[J].教育教学论坛,2021(31):144-147.
- [18] 马涛,钟莉传,王星明,等.土壤肥料及应用课程思政建设[J].河南农业,2021(21):26-27.
- [19] 贺显晶,范春玲,王建发,等.基于临床思维能力培养的兽医病理学教学体系的构建与改革[J].黑龙江农业科学,2023(8):99-103.
- [20] 刘素慧,尉辉,谷停停,等.新农科背景下“四融合三结合”课程教学创新:以设施环境与调控课程为例[J].智慧农业导刊,2023,3(7):130-133.
- [21] 耿建梅,王蓓蓓,朱治强,等.基于网络自主学习与课堂教学结合的“土壤肥料学”教学改革与实践[J].教育教学论坛,2020(20):219-220.
- [22] 刘合满,曹丽花,李传保,等.“双碳”背景下的“土壤肥料学”教学与创新创业体系构建[J].现代园艺,2023,46(17):191-193.

Application of Online and Offline Mixed Teaching of Soil and Fertilizer Science Under the Background of New Agricultural Science

WANG Zhihui, JIN Yazhong, WU Xia, YAO Xuan, WANG Hongyi

(College of Horticulture and Landscape Architecture, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163319, China)

Abstract: Under the background of the rapid development of information technology, online education based on the Internet has brought new opportunities and challenges to the reform of education and the construction of teaching systems. The combination of online and offline teaching mode is the complementary and integration of network teaching and traditional classroom teaching. This article takes Soil Fertilizer Science, a professional basic course at Heilongjiang Bayi Agricultural University, as an example. Relying on the Chaoxing Learning Platform, an online and offline mixed teaching model is constructed to achieve pre-class preview, in-class interaction, post-class review, experimental operation, and all-round assessment and evaluation. The organic combination of multiple teaching links not only effectively improves students' learning initiative and enthusiasm, but also emphasizes the importance of process assessment. The new teaching model effectively promotes the deep integration of online education and traditional education, further explores and strengthens course content, emphasizes the application of knowledge, and cultivates agricultural applied talents with a solid theoretical foundation and innovative ability for the construction of modern agriculture in the new era.

Keywords: New Agricultural Science; soil and fertilizer science; hybrid teaching; teaching model