



王丽,陈航,伏晓科,等.虚拟仿真在现代农业技术专业实践教学中的应用[J].黑龙江农业科学,2022(3):68-71.

# 虚拟仿真在现代农业技术专业实践教学中的应用

王丽<sup>1</sup>,陈航<sup>1</sup>,伏晓科<sup>1</sup>,彭永龙<sup>2</sup>

(1.眉山职业技术学院,四川眉山 620010; 2.柯姆威科技有限公司,江苏南京 210000)

**摘要:**实践教学是人才培养中不可或缺的重要环节,也是非常重要的人才培养手段,在培养学生实践能力、创新能力和劳动就业能力方面发挥着重要的作用。然而受到时间、空间、成本等限制,现代农业技术专业诸多重要生产实践难以开展。为解决现代农业技术专业实践教学难题,有效提升学生专业技能,本研究利用智慧农业虚拟仿真教学平台,通过构建“校内实验实训-校外生产实践”虚实结合的混合式教学模式开展专业实践教学。两年的教学实施效果表明,虚拟仿真可以形成校内实验和校外生产实践之间的衔接桥梁,为培养现代农业创新型人才提供了有效的手段。

**关键词:**虚拟仿真;生产实践;现代农业技术;智慧农业

现代农业技术专业是培养能从事农作物生产、果树生产、蔬菜生产、农作物及果蔬病虫害防治、农业生产经营管理、农产品营销等工作,具有良好的职业道德、掌握现代农业生产技术、能够开展农业生产经营管理的高素质技术应用型农业科技服务人才<sup>[1-2]</sup>。生产实践环节是学生将理论知识转化为实践能力的过程<sup>[3]</sup>,然而受到时间、空间、成本等限制,现代农业技术专业诸多重要生产实践难以开展,导致培养的学生难以满足现代农业产业发展的需求。

在互联网时代背景下,虚拟仿真、多媒体、人机交互等技术的发展为传统教学模式的革新带来了新思路。智慧农业虚拟仿真软件针对现有现代农业技术专业生产实践中植物生长发育过程“看不到”,生产管理过程“进不去”,学生单独实验“做不上”等问题,整合蔬菜生产技术、设施农业和植物保护技术等核心课程的实验项目,本着“虚实结合、相互补充、能实不虚”的原则<sup>[4]</sup>,探索虚实结合的混合教学模式在农业生产实践环节中的应用情况,以期解决农业相关专业实践教学存在的问题,提升教学质量,从而提高人才培养质量。

## 1 传统现代农业技术专业实践教学存在的弊端

随着现代农业的快速发展,农业企业和种植专业合作社对应聘者的要求越来越高,专业知识深厚、

综合素质俱佳、创新和实践能力兼具的人才备受青睐<sup>[5]</sup>。目前,大多数涉农专业毕业生进入企业后仍需要接受企业生产技术及相关管理的培训,说明人才培养与企业需求存在一定的差距。

### 1.1 教学过程重理论而轻实践

现代农业技术专业包含了果树生产技术、蔬菜生产技术、植物保护和设施农业等专业核心课程。目前所用高等职业教育“十三五”规划教材,教材多偏重理论知识,实践内容涵盖较少,最新的科研成果、技术手段和实用案例未能及时体现在教材中<sup>[5]</sup>,活页式、工作手册式教材还有待开发,导致学生理论学习较多而实践应用能力不足,无法及时了解农业新品种和掌握最新的生产技术。

### 1.2 教学设施设备陈旧

随着现代农业产业的飞速发展,农业生产机械化、自动化、智能化水平不断提升,设备设施更迭速度快,相应的生产管理工艺、操作模式也产生了巨大变化,这对专业课程教学和技术培训提出了更高的要求。相应设施设备购买成本投入高,多数高职院校因资金和场地有限,无法及时更新相关实践教学设施设备<sup>[6]</sup>。目前,市面上大部分农机设备成本高且操作存在一定危险性,学生大部分学时只是全程观看,无法实际体验操作,致使学生理论知识掌握不扎实,达不到提高动手能力的目的。

### 1.3 教学内容受到时间及场所限制

农业生产中,农作物生产受季节变化因素影响,生产周期长,且很多关键性技术的操作时间刚好在寒暑假期间,学生因不在校而无法实践。因校内实训场所面积有限,部分作物机械化作业无

收稿日期:2021-12-13

基金项目:四川高等职业教育研究中心专项课题(GZY 21B31);2020—2021年度眉山市教育科研重点课题(2020212)。

第一作者:王丽(1980—),女,博士,副教授,从事植物保护技术教学及科研。E-mail:wli\_1981@163.com。

法开展,只能通过到企业或种植合作社参观的方式来开展实践教学,难以做到随时、多次到实践基地进行访问,无法亲身感受农业生产的全流程和具体细节,造成所掌握技能与实际生产脱节,严重影响了实践教学的效果。

1.4 生产实践环节考评形式单一

现代农业技术专业生产实践环节考察的是学生对知识的综合运用能力、团队合作和创新能力。因学生人数多、指导老师有限,难以做到及时了解每一位学生的状况,且生产实践大多是以小组为单位完成,存在部分学生完全没有参与的情况,从而得不到专业的指导和帮助,无法客观评价每一位学生的专业技能和综合素质的情况。

2 虚拟仿真实训平台建设与教学实施

2.1 智慧农业虚拟仿真实训平台的搭建

由于农作物生长过程的连续性,作物生长周期长,常常跨学期甚至跨年,很难让学生系统完成某个作物的完整生产实践过程<sup>[7]</sup>。智慧农业仿真实验软件面向高职院校农学类专业而设计,依托当下信息技术领域的云计算、物联网、大数据、人工智能、Unity3D 等新技术,构建了设施农业场景、作物生长动态模型、农业经济产量数据模型等一批虚拟仿真资源,可以完成农业生产项目预算、农业气候环境仿真与实时采集、农业大棚自动化施肥与灌溉、设施温湿度调控、植物生长数据分析、无人机巡视等一系列农业生产实验,通过模拟逼真的实验环境和实感操作体验,给教学方法和教学效果带来革命性升级<sup>[8]</sup>,达成校内实验实训与校外生产实践之间的有效结合。通过虚实结合

混合式教学,为现代农业创新型人才培养提供了新模式(图 1)。

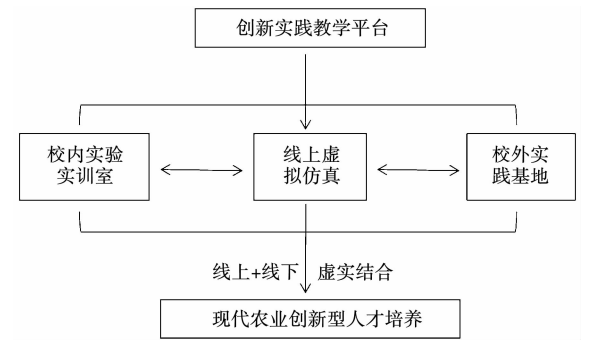


图 1 现代农业技术专业创新型人才培养模式

2.2 平台建设的内容

智慧农业仿真实验平台包含系统安装、系统调试、创新开发、教学资源、考试系统和个人中心 6 个模块,建设主要内容详见表 1。实验项目的开展以物联网、云计算、大数据以及人工智能等信息技术为基础,对农作物生长环境进行策略设计,利用智能传感器来监控大棚内的空气温湿度、光照强度、光照时间、土壤温湿度、土壤酸碱度、风速、CO<sub>2</sub> 浓度等影响农作物生长的环境参数,利用信息化无线传输网络将数据传输到终端系统进行大数据智能化分析,通过终端系统远程控制大棚内的水阀、加热、滴管、喷灌等设备,从而确保农作物能够在最佳的状态下进行生长<sup>[9]</sup>。系统的创新开发模块能够结合生产实际,通过综合试验设计,模拟得出的最佳参数用于实际生产指导。同时,系统开发了配套的教学资源和考试系统,帮助学生构建完善的基础知识体系。

表 1 智慧农业虚拟仿真平台主要内容

模块	建设内容	基础知识	功能
系统安装	360°设施大棚全景、机房、后台展示、各类传感器和控制器组件图示	农业物联网、设施农业设计建造基础知识	实现农业设施大棚材料预算和系统组装
系统调试	智慧农业策略设计、农业生产场景、农作物生产参数设置、植物生长与环境仿真、农作物病虫害识别防治、农业生产大数据分析和任务报告	作物生育周期及发育状态、病虫害识别与防治、农作物生产管理知识要点	根据生产季节,设计作物生长参数,通过大棚动态数据监控,达到农业生产智能控制和管理
创新开发	综合试验设计	综合知识	实验项目创新开发、毕业设计和参赛演练等
教学资源	教学课件和操作说明		实现项目化教学
考试系统	题库练习		课后巩固
个人中心	数据清除和更新		个人账号信息管理

2.3 教学实施

以现代农业技术专业核心课程蔬菜生产技术为例,专业教师通过与凯盛浩丰眉山(西南)智慧

农业产业园企业导师和柯姆威科技有限公司技术人员紧密协作,以企业真实生产为原型,创新合作开发的“优质番茄生产”虚拟仿真实验实训项目

(图 2),将企业生产实践与理论学习巧妙结合,利用虚实结合,线上线下混合式教学模式在生产实践教学环节中开展应用,教学设计如下:

第一阶段(2 学时):企业导师引导学生到企业进行参观和调研分析,了解企业园区整个设施番茄种植的过程,并认识番茄优质化生产的企业标准。

第二阶段(4 学时):教师利用动画及图片资料,以课堂教学形式,将番茄生物学特征及生产过程中主要病虫害识别、生长时期管理要点进行讲解,让学生开展番茄病害病原物显微观察与外观症状识别的实验,掌握番茄主要病虫害识别要点。



图 2 智慧农业虚拟仿真操作界面

本项目教学,充分利用现代信息化教学手段和技术,将番茄生长发育过程中抽象的原理形象呈现,并合理开展虚拟仿真操作,帮助学生掌握生产操作的关键技术,解决课堂教学与番茄实际生产过程的时空障碍,系统地培养了学生在优质番茄生产管理中认识、分析、解决问题的职业能力。该教学设计作品在 2021 年四川省职业院校教师教学能力大赛中荣获二等奖。

### 3 教学效果与评价

智慧农业虚拟仿真实验教学平台,围绕现代设施农业生产中新设备的升级和新技术的推广,针对特色作物和果蔬生产过程而设计,让学生在

第三阶段(4 学时):利用虚拟仿真实验平台,让学生对设施番茄的生产形成基本认知,通过对生产过程中温光水肥的调控、病虫害的综合防治、番茄植株调整和疏花保果等关键技术环节的操作,软件测评系统让学生直观地感受番茄各个生长时期的技术要点,并能正确开展操作,从而提升专业技能。

第四阶段(6 学时):组织学生进行综合实践,在校内实训基地开展番茄病虫害的管理;同时按照企业 SOP 种植标准,参与企业设施番茄生产肥水调控管理和整枝落蔓等实训操作。通过实际操作去发现生产实际中的问题,并提出解决方案。



虚拟现实场景中实现了知识点的学习和技能考核,使学生掌握现代农业前沿技术,并结合新工艺和新技术开展农业生产实践。目前,该教学模式已在眉山职业技术学院 2019 级和 2020 级现代农业技术专业开展教学应用。

按照虚实结合,线上线下混合模式开展教学。通过问卷调查发现,几乎所用的学生对虚拟仿真实验的应用都能接受。从学生对知识点的掌握程度来看,有超过 60% 的学生基本清楚和完全了解并掌握整个生产过程,而对整个生产过程不清楚的仍是少数学生(9.7%)。69% 的学生认为虚拟仿真实验能完全或一定程度上替代企业的生产实践,说明虚拟仿真实验在一定程度上能还原真实

场景并融入学习场景,然而还不能完全替代。

通过考察智慧农业虚拟仿真教学的实际教学效果和学生的学习效果反馈,说明智慧农业虚拟仿真在现代农业技术专业教学中的确发挥了重要作用。主要作用有以下 4 个方面:首先,有效地解决了教学难题,通过仿真实验平台的演练,让学生熟悉了设施农业生产的关键技术要点,破解了日常教学实践中“看不到”和“做不上”的难题,提升了学生将专业理论融入生产实际的工作能力;其次,整合多门课程教学内容,形成技能提升的综合实践,如软件系统将设施农业、蔬菜生产技术和植物保护技术等课程相关知识点进行有机串联,帮助学生将所学知识融会贯通,提升综合素质;再次,实现考核评价方式多样化、具体化,系统自带评分系统,将个人操作步骤的“过程”性考核和实验“结果”有机融合,从而最大程度上反应学生的真实水平,全方位客观评价每一位学生的技术技能和综合素质;最后,推进农业创新发展,促进学生创新能力的培养与提升。通过本教学模式的应用,能够使学生对设施农业生产全过程建立整体意识,培养学生创新思维和实践能力,从而提高现代农业专业人才培养质量,实现专业人才培养与现代农业物联网和设施生产企业行业需求的“零距离”对接,使学生毕业后能快速适应现代农业生产设计与管理、生产实践和技术指导等工作需求。

#### 4 结语

智慧农业虚拟仿真实验平台的应用有利于解决现代农业技术专业实践活动难以开展的问题,通过虚实结合、线上线下混合式教学模式,促成理

论知识与农业生产实践的相互结合。虚拟仿真技术是信息化时代教学改革的新趋势,然而生产实际中农产品产量分析和品质测定等实验操作仍是仿真软件无法取代的。因此,虚拟实验应与教学实验和生产实践相互配合,在课程中合理分配,共同支撑各项的教学环节,增强学习效果,才能真正实现高知识储备、高实践操作能力人才培养的目标。

#### 参考文献:

- [1] 刘明洁,魏文,杨俊.新时代背景下高职涉农专业课程教学改革的探讨[J].职业教育研究,2021(5):82-86.
- [2] 贾健辉,刘玉兵,陈秀丽.现代学徒制课程体系探索与实践——以黑龙江农业经济职业学院食品加工技术专业为例[J].现代职业教育,2019(14):136-137.
- [3] 郭莉,任维政,夏海兰.现代信息技术在新形势下实践教学中的应用[J].中国电化教育,2012(6):118-122.
- [4] 四川省教育厅.关于开展职业教育示范性虚拟仿真实训基地和实训项目建设的通知[EB/OL].(2021-01-07)[2021-12-01].<http://edu.sc.gov.cn/scedu/c100495/2021/1/7/584fd9e143a94ed6aef28ee3ba0abad5.shtml>.
- [5] 刘娜,王步钰,安晓萍,等.基于“实景+虚拟仿真”创新教学资源平台的动物专业人才培养模式探索[J].畜牧与饲料科学,2020,42(1):114-119.
- [6] 易俊洁,刘志佳,周林燕,等.食品科学与工程类专业生产实践环节混合式教学模式创新与实践——以“NFC 果蔬汁生产实践与设计”虚拟仿真实验教学为例[J].食品与发酵工业,2021,47(22):326-332.
- [7] 孙丽芳,王霞,高树仁.虚拟仿真在作物育种学实验教学建设的探讨[J].黑龙江农业科学,2020(12):129-131.
- [8] 吴菊清,邵士昌,李春保.食品学科虚拟仿真实验教学平台构建研究——以课程“畜产品加工学”乳化肠规模化生产虚拟仿真实验为例[J].中国农业教育,2020,21(6):81-88.
- [9] 朱帅,余小燕.虚拟现实技术在农业物联网专业教学中的应用[J].科教文汇(上旬刊),2014(25):98-99.

## Application of Virtual Reality in Practice Teaching of Modern Agricultural Technology

WANG Li<sup>1</sup>, CHEN Hang<sup>1</sup>, FU Xiao-ke<sup>1</sup>, PENG Yong-long<sup>2</sup>

(1. Meishan Vocational and Technical College, Meishan 620010, China; 2. Comway Technology Limited Company, Nanjing 210000, China)

**Abstract:** Practice teaching is an indispensable link for the education of modern agricultural technology and talent cultivation. It is also plays an important role in cultivating students' practical ability, innovation ability and employment ability. However, due to the limitation of time, spaces and costs, many important practices teaching of modern agricultural technology are difficult to carry out. In order to solve the practical teaching problems of modern agricultural technology and effectively improve students' professional skills, this paper developed an innovative and combination practical teaching by constructing the mode of "in-school experimental training-off-campus production practice" based on the smart agriculture virtual reality teaching. Though two years of teaching results showed that virtual reality teaching can form a bridge between the campus experiment and off-campus production practice, and provide an effective way for cultivating modern agricultural innovative talents.

**Keywords:** virtual reality technology; practice teaching; modern agricultural technology; smart agriculture