

虚拟仿真技术在《设施环境与调控》课程教学中的应用

孙钦明 武林楠 史为民 崔金霞
石河子大学农学院

DOI:10.12238/mef.v8i13.15651

[摘要] 随着信息技术的飞速发展,虚拟仿真技术已成为高等教育改革的重要方向。本文以设施农业科学与工程专业核心课程《设施环境与调控》为对象,针对现有《设施环境与调控》教学过程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,探讨虚拟仿真技术在《设施环境与调控》课程中的应用与实践,分析其对提升教学质量、增强学生实践能力的作用,并提出相应的教学改革建议,以期解决设施农业科学与工程专业教学过程中存在的问题,旨在提升教学质量与提高人才培养质量。

[关键词] 虚拟仿真技术; 设施环境与调控; 教学改革; 实践教学

中图分类号: H191 **文献标识码:** A

Application of Virtual Simulation Technology in the Teaching of Facility Environment and Control

Qinming Sun Linnan Wu Weimin Shi Jinxia Cui

Agricultural College of Shihezi University

[Abstract] Rapid advances in information technology have positioned virtual simulation as a key driver of higher-education reform. Focusing on the core course Facility Environment and Control in protected-horticulture programmes, this study addresses three persistent teaching bottlenecks: invisible plant growth and development, inaccessible production-management scenarios, and impractical individual experimentation. By integrating virtual simulation into curriculum design, delivery, and assessment, we demonstrate significant gains in instructional quality and student practical competence. Implementation data and learning-outcome analyses are used to derive targeted pedagogical recommendations that resolve discipline-specific constraints, elevate teaching effectiveness, and ultimately enhance talent cultivation in protected agriculture science and engineering.

[Key words] virtual simulation technology; facility environment and control; teaching reform; practical instruction

引言

《设施环境与调控》作为设施农业科学与工程专业的一门核心课程,课程涉及园艺学、生物技术、环境工程、建筑工程、信息技术等多个领域的学科知识,课程主要讲授园艺栽培所用的设施类型、环境调控技术、无土栽培等方面的知识,具有较强的技术性和实践性。课堂教学与实践环节注重学生分析问题、解决问题能力培养,同时可以将理论知识转化为实践能力的过程,然而受到时间、空间、成本等限制,设施环境与调控课程中的诸多重要理论内容和生产实践难以开展,导致培养的学生难以满足现代农业产业发展的需求。随着信息技术的快速发展,虚拟仿真技术以其高度的模拟性和互动性,为解决这一问题提供了新的思路^[1-2],与传统教学相比,虚拟仿真技术可以依托虚拟现实、人机交互和网络平台等构建的虚拟仿真实验场所和实验主体,

实现教师与学生的教与学,突破了传统教学在教学场所、操作难度大、实验成本高等局限性,最大限度的满足了教学内容的要求,尤其是在实践教学方面显著提升了学生的学习效果^[3-4]。本文将从教学改革的角度出发,探讨虚拟仿真技术在《设施环境与调控》课程中的应用与实践。

1 《设施环境与调控》教学面临的问题

1.1 课程属于农工交叉,实践难度较大

设施环境与调控课程涉及设施建筑、结构设计、环境调控、园艺作物栽培与管理等内容,属于典型的农工交叉课程,导致很多内容无法通过实践教学直观呈现。同时实践教学基地与条件不能满足学生的需求。校内建设玻璃温室和日光温室等设施农业实践基地场地面积较小且很多最新的配套环境调控设施不完善,导致不能有效的满足大部分学生的实践需求和技能训练;另

一方面,校外实践基地设施农业环境调控设备不健全、运营成本高、实践机会少等因素导致学生实践机会较少且不能够全过程参与植物生产周期。

1.2课程实践教学设备更新慢,难以满足日益发展的产业需求

课程实践基地现有的设备陈旧,尤其是随着传感器技术和物联网技术的快速发展,现有设备无法适应当前设施农业快速发展的需求。例如,玻璃温室和日光温室中的光照控制系统,目前使用的仍然是手动机械控制卷帘机和遮阳网,并没有采用先进的温光自动控制系统,造成温室内无法实现精确的温光条件控制。同样,其他环境因子控制系统也相对比较落后,学生在课程学习和实践中看到的、学到的均不是当前最新的、常用的技术,与生产实践相脱节,这也与当前快速发展的设施农业、智慧农业的产业现状脱节。

1.3专业师资不足,产业实践经验不够丰富

设施环境与调控课程是设施农业专业的核心课程,涉及到栽培和建筑两方面的技术,尤其是实践教学教师必须有丰富的生产实践经验,指导学生解决生产实践中碰到的各种问题。但是当前承担实践教学的多为栽培方面或者建筑方面的教师,同时具备两方面专业知识和实践经验的教师相对较少,导致实践教学师资力量严重不足。另一方面,现有教师多是在理论教学具有丰富的经验,而缺乏产业实践经验,这导致教师在指导实践教学时往往是按照课本理论知识进行,导致无法有效解决实践过程中学生遇到的各种各样的问题,如设备维护与故障处理、环境变化引起的病虫害等栽培过程中的一些相关问题,学生也无法将理论知识转化为生产实践技能。

1.4教学内容与生产脱节,实践教学环节不完整

课程教学中往往更加关注传统植物生理生长过程的环境调控,而忽视了设施建筑本身以及调控设备方面的新技术在植物生长生产过程中的作用以及产业发展的实际需求。课程内容多围绕传统栽培技术和植物生理生长过程为主,对于一些新的技术、新的作物种类的实践较少。如随着现代农业的快速发展,一些新的精准农业技术、信息化智能化管理技术、物联网技术等涉及较少,学生在课堂和实践中所学的技术无法与生产实际接轨,就业后很难快速适应产业需求。与此同时,在课程实践教学环节,学生更多的是参与栽培环节相关的环境调控实践,对于设施农业建筑的设计与建造、环境调控设备的安装与维护等环节参与较少或不够系统,导致学生无法获得全面的实践经验和技能,得不到综合能力锻炼。

2 虚拟仿真技术的应用与实践

随着教学改革的发展,出现了“项目教学”、“教、学、用”一体化等新型的教学模式,但在这些新的教学模式下采用的技能训练通常有两种:第一种是仅限于设施环境调控理论分析,教学过程中提供的几个设施环境案例,学生依据不同作物的目标环境值进行计算和设计关键参数,不能真正地理解和参与到设施环境调控过程;第二种是通过实地参观和测量设施结构,

并进行设备调控、试验和调试,大大提高了学生的实践能力,但是实际操作时要受到设备类型、作物影响观测等方面的限制,而且耗时大,占用课时太多,成本高。

虚拟仿真教学针对上述问题,以其高效率、低成本、内容丰富、性能有效和安全等优势得到越来越多的应用和推广。因此应该将“项目教学”、“教、学、用”一体化和虚拟仿真教学的方法结合起来,充分发挥各自的优点,得到更好的教学效果。同时,虚拟仿真教学很容易与其他先进的教学方法相结合,因此在设施农业类课程的教学过程中,将虚拟仿真教学与其他教学方法相结合有助于提高课程教学效果,而且成本低、效率高,使学生可以不受场地与设备的限制,掌握更多的技能,在设施农业类课程的教学过程中具有重要的意义。

在具体的实施过程中,根据《设施环境与调控》课程教学中的实际情况,探索出一系列切实可行的虚拟教学方案。通过调研,在以下几个方面做出具体实践探究:

2.1科学分析学生特征及产业技能需求,进一步加强教学内容与教学方法的改革

课程开始前要对课程内容和教学方法进行分析,通过对学生进行调查和访谈,进行有针对性的学情分析,以便及时调整课程内容。与此同时,在对教学内容进行设计时,及时引进行业最新的技术、前沿理论和方法,结合产业实际需求和虚拟仿真技术,构建更加易于理解和符合生产实践的的教学内容,结合多种教学方式,提高学生学习效果。

2.2充分利用现有虚拟仿真平台资源,构建虚拟仿真教学模式

通过对课程内容进行深入分析,充分利用丰富的课程资源,同时结合设施园艺学和设施农业相关的课程资源,组织设计符合设施环境与调控教学要求的教学方案。基于国家虚拟仿真实验教学课程共享平台调查分析找到合适的仿真软件及虚拟实验室,制定出具体的教学方案,并且应用在新学期的教学过程中,通过理论分析和实际的教学活动,探索出虚拟仿真教学在专业课程中的最佳应用办法。

如基于国家虚拟仿真实验教学课程共享平台(www.ilab-x.com)“温室高品质番茄智慧种植虚拟仿真实验(宁夏大学,吴国龙,省级一流课程)”、“设施植物生产系统设计建造与智能化虚拟仿真实验(四川农业大学,贺忠群,国家级一流课程)”“设施果树无土栽培技术虚拟仿真实验教学项目(山东农业工程学院,束靖,国家级一流课程)”3个虚拟仿真实验室开展“设施环境调控与植物生长关系”、“日光温室设计、建造与安装”“设施草莓无土栽培过程与环境控制”等相关内容的理论和实践教学,教与学效果显著。

通过实践,学生普遍反映虚拟仿真技术提供的“场景带入法”效果非常好,给人的印象非常深刻:通过“WSAD”键的360度展示效果,对设施温室布局,在脑海中有了清晰的认识,同时对于关键设备如环境控制系统的复杂结构,也有利于近距离仔细揣摩;其中,以设施环境调控与植物生长关系仿真实验为例,

一方面使同学对设施蔬菜工业化规模生产的栽培形式有了深刻的了解,另一方面也解决了工农结合实验,番茄栽培操作中为栽培而栽培,不知其来龙去脉的困惑,大大提升了主动学习的积极性;虚拟仿真教学中的“纠错学习法”则有利于调动学生学习的兴趣,不同于传统实验教学的听讲解、看演示、写报告,番茄栽培实验可以自己一步步开展下去,遇到问题有引导有提示,最终以一种尝试和探索的形式完成实验操作,收获很大。虚拟仿真实验再好,最终还是要回归到真实实验这个终极目标上来,经过一轮完整的虚实结合过程,学生才能够真正把大型温室高品质番茄智慧化栽培的操作技能,铭刻到脑海里,沉淀到双手上。

2.3校企合作,共建更高水平的实验、实践基地

教学质量的提高,离不开高水平的教学条件和教学设备的支持,尤其是对于兼具工科和农科背景的设施农业科学与工程专业,而且这些教学环境必须与企业真实工作场景相似,因此在有限的时间、有限的条件下让学生接触到更多实践场景就显得尤为重要。因此,项目开展过程中通过对设施农业科学与工程专业与《设施环境与调控》紧密相关的2个实践基地北疆五家渠芳草湖农场新疆绿丰农业产业科技开发有限公司和南疆和田地区新疆盛世华强农业科技有限公司进行企业调研,基于虚拟仿真教学的扩展性和开放性,与企业密切合作,打造更多更真实的实践场景有助于学生技能的掌握,也是对实践条件的极大改善。

2.4师生合力,共同设计最合理的虚拟教学模式

在课程教学过程中,结合课程内容和目标,选择适合本课程体系内容的虚拟仿真教学案例以及实验实践教学软件,以学生为主体,培养学生理论知识体系形成和实践能力锻炼为目标,同

时注重学生在教学过程中的反应和需求,不断总结和改进教学方法,提出适应本专业学生的虚拟教学模式。

3 结语

虚拟仿真教学以其高度的模拟性和互动性,与传统教学相比实现教师与学生的教与学,突破了传统教学在教学场所、操作难度大、实验成本高等局限性,最大限度的满足了教学内容的要求,尤其是在实践教学方面显著提升了学生的学习效果。与此同时,在实施虚拟仿真教学过程中也要与其它先进的教学方法相辅相成,因此在设施农业类课程的教学中,将虚拟仿真教学与其他教学方法相结合有助于提高课程教学质量和学生学习效果,在设施农业类课程的教学中具有重要的意义。

[参考文献]

- [1]吴琴香,李志强,孙敏红,等.基于多课程融合的虚拟仿真实验的设计与教学实现—以玫瑰设施栽培虚拟仿真实验为例[J].中国林业教育,2022,40(3):12-16.
- [2]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.
- [3]高东锋.信息化时代高校实验教学改革的要求、思路与路径[J].中国高教研究,2018(4):93-96.
- [4]方登科.创新能力培养为导向的虚拟仿真实践教学模式构建[J].现代职业教育,2021(3):50-51.

作者简介:

孙钦明(1987--),男,汉族,山东莒南人,博士,副教授,主要研究方向为绿洲农业生态。