

基于虚拟仿真技术的微生物实验课程改革实践

张小华 操庆国 杨雷亮 田文志 陈修国

江苏农林职业技术学院茶与食品科技学院

DOI:10.12238/mef.v5i7.5661

[摘要] “微生物基础”作为食品、农业、生物技术类专业的专业基础课,实用性和应用性很强,对技能操作的要求很高。为进一步提升微生物实验课程的教学效果,项目团队自主开发了微生物检测虚拟仿真实训系统应用于教学,为提高该课程的教学质量进行了探索。

[关键词] 微生物;虚拟仿真;实验

中图分类号: G712

文献标识码: A

Reform and Practice of Microbial Experiment Course Based on Virtual Simulation Technology

ZHANG Xiaohua, CAO Qingguo, YANG Leiliang, TIAN Wenzhi, CHEN Xiuguo

College of Tea and Food Science & Technology, Jiangsu Vocational College of Agriculture and Forestry

[Abstract] As a professional basic course for food, agriculture and biotechnology majors, "Microbiology Basis" is very practical and applicable, and requires high skills. In order to further improve the teaching effect of the microbiological experiment course, the project team independently developed a virtual simulation training system for microbiological detection and applied it to teaching, so as to explore how to improve the teaching quality of this course.

[Key words] microorganism; virtual simulation; experiment

引言

虚拟仿真技术,是用一个系统模仿另一个真实系统的技术。虚拟仿真实际上是一种可创建和体验虚拟世界的计算机系统。此种虚拟世界由计算机生成,可以是现实世界的再现,亦可以是构想中的世界,用户可借助视觉、听觉及触觉等多种传感通道与虚拟世界进行自然的交互。虚拟仿真技术的应用领域和交叉领域非常广泛,如虚拟现实作战指挥模拟、虚拟现实建筑物的展示与参观、虚拟现实游戏、虚拟现实影视艺术等。

在食品、农业、生物技术类专业中,“微生物基础”作为专业基础课,为各专业的核心课程教学提供支撑。传统的微生物实验教学对于设备、场地、时间等要求较高,实验室建设经费投入大,这也在一定程度上限制了该课程实验教学的开展。随着信息技术的不断发展,广泛应用到教学领域,解决了教学中的实质问题。尤其是虚拟仿真实验教学,能为学生提供良好的学习条件,使学生获得沉浸式学习体验,学生通过亲身实践能够提升操作能力,并有利于教师提供专业性且针对性的指导,帮助学生全面提升技能操作水平。把虚拟仿真技术融入到实验教学中,可以拓展教学内容,延伸教学的时间与空间,提高学生的学习兴趣,提升教学质量。本文主要探讨虚拟仿真技术在微生物实验课程教学中的应用及可持续运行的有效模式,拓展

实验教学内容广度和深度、延伸实验教学时间和空间、提升实验教学质量 and 水平,推进现代信息技术与实验教学深度融合。

1 虚拟仿真技术优势

1.1 交互性强

传统的教学是以教师的口头传输方式为主,通过PPT、视频、图片、文字等形式传递知识。而虚拟仿真技术实现了让学生进入虚拟的现实环境中,根据系统指导,开展实验操作,启发思维,全面获取虚拟空间中蕴含的知识内容,并在此环境中完成相关操作任务。利用虚拟仿真技术,通过多渠道及多元素的传输,使传统的以“教”为主向以“学”为主转变。

1.2 沉浸感强

虚拟仿真技术通过模拟真实的环境让学生提升感知力,在仿真中“真实”操作,能够激发学生的学习兴趣,满足边学边练,同时突破“难理解、难动手”的操作瓶颈,使其全身心地投入其中。利用虚拟仿真技术,通过“真实场景”的渲染,使传统的以“被动”学习为主向以“主动”学习为主转变。

1.3 时空感强

在微生物实验教学中,如细菌总数测定、大肠菌群测定等综合性实验步骤繁琐、耗时长,通常以理论知识灌输为主,实验操作为辅,教学效果不佳。虚拟仿真技术可以打破时间、空

间的限制,利用仿真软件,24小时不间断地反复练习,循环测试、剖析实验步骤,突破了时空的局限。利用虚拟仿真技术,通过虚拟仿真软件,使传统的以“线下”学习为主向以“线上+线下”学习为主转变。

2 微生物检测虚拟仿真实训系统的设计

2.1 设计基本原则

本软件的设计旨在激发学生的学习兴趣,凸显高阶性、创新性与挑战度,提高学生自主学习与探究的能力,培养学生发现问题和解决问题的能力。实验设计内容突出课程特色,仿真模型具有科学性、推演性和交互性;实验过程能体现探究知识和解决问题的环节;实验考核突出对实验核心知识和能力要素的过程考核,以便评价学生的达成度,实现对学生能力结构分析。

2.2 优化教学内容

实验内容与国家检测标准、食品工业行指委组织的微生物检测技能大赛对接,以行业技术规范为基础,引进新技术、新工艺,优化以技能培养为目标的实验教学内容,保证教学内容的科学性和适用性。

2.3 明确实验项目



图1 微生物检测虚拟仿真实训系统实操项目及场景

根据理论教学内容和生产检测实际,将仿真内容分为显微镜结构及使用技术、革兰氏染色、霉菌形态观察、直接计数法

(血球计数板计数法)、玻璃器皿的包扎、培养基的配制与灭菌、大肠菌群的测定、细菌总数的测定、金黄色葡萄球菌的检测、菌种的斜面试管保藏等十个项目。每个项目包括实验准备、实验原理学习、实验操作、完成实验报告等教学过程,如图1所示。

2.4 强化考评功能

利用Unity3D研发了微生物检测虚拟仿真实训系统,分为理论学习及考核、实操学习、实操考核三个部分,实现了线上实践教学与考核功能。该系统能够自动监控学生的实验操作过程,并对其进行评价和评分,既能实现教师对学生实验操作技能的考核,又可实现学生的自我测评,如图2所示。



图2 微生物检测虚拟仿真实训系统理论考核界面

3 开展虚拟仿真实验教学的成效

3.1 一机在手,反复练习

由于受场地、设备、经费等条件限制,传统线下实验很难保证每个学生都能动手操作。但在虚拟仿真实验系统中,学生既可以在课堂提前进行模拟训练,课后也可通过电脑或手机,选择相关的实验项目进行模拟操作训练,这种方式不受时间和空间的限制,每位学生都能得到充分的训练,为线下实验的开展做好充分的准备,保证教学质量。

3.2 强化学习,提高兴趣

虚拟仿真实验系统是模拟真实的实验场景,使实验教学更生动形象,摆脱传统实验教学枯燥乏味的课堂氛围。通过人机

互动,让学生感觉是在做游戏,激发其学习兴趣,使学生从被动学习向主动学习转变。

3.3 虚拟现实, 节约经费

虚拟仿真实验教学是通过计算机、网络技术模拟现实,构建一个视觉逼真的实验操作环境,学生在此环境中能够反复、安全、高效地进行实验操作,进而达到线下实验难以实现的效果。虚拟仿真实验教学极大地降低了财力、物力、人力的投入,既节约了教学成本,又提升了教学质量。

3.4 探究学习, 敢于创新

学生可以在虚拟仿真实验系统中反复练习,无需担心设备的损坏、实验的安全、实验的经费等问题,从而积极探索实验流程,学习操作步骤,掌握具体方法,锻炼学生独立分析问题、解决问题的能力。

表1 微生物检测虚拟仿真系统实验项目思政教学设计表(部分)

序号	实验项目	教学目标	思政元素	载体
1	显微镜的使用技术	要求学生遵守职业规范	爱护仪器、规范操作	错误的操作
2	革兰氏染色技术	要求学生根据职业规范,强化生物安全意识和自我安全意识	生物安全、垃圾分类	操作及样品的处理
3	培养基配制技术	培养热爱劳动的热情	团队合作	培养基的配制
4	灭菌技术	掌握标准操作	安全意识、遵守行规	高压蒸汽灭菌法、干烤法、巴氏消毒法
5	微生物器材的准备技术	培养学生热爱劳动的精神	吃苦耐劳	实验准备
6	微生物直接计数技术	培养学生发现问题、解决问题的能力	严谨细致	如何能快速找到血球计数板的计数室?(启发式教学)
7	菌落总数检验技术	养成吃苦耐劳的美德	实事求是、严谨细致	样品采集(特殊环境)
8	大肠菌群检验技术	培养学生合作意识和自主学习能力	团队合作	设计实验方案

3.5 层层深入, 思政铸魂

根据课程育人目标,挖掘课程思政元素,将企业规范及典型案例融入实验教学。采用启发式、探究式等教学方法,将课程思政元素融入实验实训、科研开发、作业论文各环节,提升学生的职业素养,如表1。

4 结语

随着信息技术的发展,实现了以虚拟仿真的手段营造逼真、易感知的三维场景,为学生提供高危险、高难度、高成本、现实不可及的虚拟学习环境,激发学生的学习兴趣。通过虚拟仿真技术的运用使微生物实验课的教学发生了全新的改变,使实验不再受制于地点、时间、经费、安全等因素,可以线上、线上+线下,随时随地开展实验教学,可反复练习,提高了教学质量,提升了教学效率。虚拟仿真技术将在今后广泛地应用在各类型实验教学中,并将起到越来越大的作用。

基金项目:

江苏农林职业技术学院虚拟仿真实训项目(编号:Jsnlxf202001)。

[参考文献]

- [1]陈露露.标准化虚拟仿真教学在护理临床实训教学课程中的应用研究[J].中国标准化,2022(9):190-193.
- [2]叶丹玲,朱超挺,叶剑尔.新型冠状病毒肺炎疫情背景下教学改革新视野——大学《微生物学基础与检验技术》课程改革与思考[J].国际检验医学杂志,2020,41(17):2167-2169.
- [3]翟科峰,段红,曹稳根,等.基于虚拟仿真技术的生物制药实训课程的改革与实践[J].吉林医院学报,2020,41(3):235-236.
- [4]史海粟,武俊瑞,李冬男,等.“食品生物技术”课程模拟仿真建设与实践教学改革[J].农产品加工,2018(12):122-125.

作者简介:

张小华(1976-),女,汉族,黑龙江北安市人,副教授,硕士,主要从事教学管理研究。