

产教融合视域下《食品微生物学实验》“1+X” 型人才培养模式构建研究

王玉荣^{1,2}, 向琼^{1,2}, 王婷³, 倪慧², 侯强川^{1,2}, 郭壮^{1,2*}

1. 湖北文理学院食品科学与化学工程学院, 湖北襄阳;
2. 襄阳市酱香型白酒固态发酵企校联合创新中心, 湖北襄阳;
3. 襄阳市公共检验检测中心, 湖北襄阳

摘要: 随着“健康中国2030”战略的深入推进, 食品工业正经历智能化、功能化转型升级, 对高素质应用型人才的需求日益迫切。传统的《食品微生物学实验》教学模式存在与企业需求脱节、学生实践能力不足等问题。本研究基于产教融合理念, 充分利用现代信息化资源与平台, 探索构建以学生为中心的“1+X”型人才培养模式, 并从构建思路与保障措施、实施方案与成效等方面对该模式进行探索改革与实践, 旨在培养具备扎实理论基础和较强实践能力的应用型人才。

关键词: 产教融合; 食品微生物学实验; 1+X; 实施方案

Research on the Construction of “1+X” Talent Training Mode of Food Microbiology Experiment from the Perspective of Integration of Production and Education

Yurong Wang^{1,2}, Qiong Xiang^{1,2}, Ting Wang³, Hui Ni², Qiangchuan Hou^{1,2}, Zhuang Guo^{1,2*}

1. Hubei University of Arts and Science College of Food Science and Chemical Engineering, Xiangyang, Hubei;
2. Xiangyang City Maotai-flavor Liquor Solid-state Fermentation Enterprise-school Joint Innovation Center, Xiangyang, Hubei;
3. Xiangyang Public Inspection and Testing Center, Xiangyang, Hubei

Abstract: With the deepening of the “Healthy China 2030” strategy, the food industry is undergoing intelligent and functional transformation and upgrading, and the demand for high-quality applied food talents is increasingly urgent. The traditional teaching mode of Food Microbiology Experiment has some problems, such as being out of line with the needs of enterprises and the lack of students’ practical ability. Based on the concept of integration of production and education, this study makes full use of modern information resources and platforms to explore the construction of a student-centered “1+X” talent training model, and explores the reform and practice of this model from the aspects of construction ideas, safeguard measures, implementation plans and results, aiming at cultivating applied talents with a solid theoretical foundation and strong practical ability.

Keywords: Integration of Production And Education; Food Microbiology Experiment; 1+X; Embodiment

*通讯作者: 郭壮 (1984-), 男, 教授, 研究方向为酿酒微生物和乳酸菌资源开发与利用研究。

1 引言

关于深化产教融合国务院办公厅指出：促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切要求，对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义[1]。近年来，各高校积极响应国家关于深化产教融合和应用型人才培养相关要求，充分与各企业先行先试，积极探索和构建供需衔接、产教融通、资源共享、优势互补、校企协同的产教融合人才培养长效机制。食品微生物学实验是食品科学与工程类专业学生的一门专业核心课程，具有多学科知识交叉、实践性和应用性强等特点，内容涉及基础理论知识与实践操作，旨在培养学生科学素养与解决实际问题的能力。该课程在食品科学与工程和食品质量与安全专业学生培养体系中发挥着重要作用，通常是在学生第四学期开设，通过系统化的理论框架构建和实操能力培养既承接了前期“生物化学”、“食品化学”等基础课程的理论储备，又能够为后续“食品工艺学”、“食品综合实验”、“食品毒理学”等核心课程的教学实施提供必要的前置支撑[2]。

随着社会发展和科技进步的步伐加快，学科前沿理论和技术发展迅猛，然而受编撰周期、出版流程等的限制，传统教材内容常具有一定的滞后性，这种现象在快速发展的食品生物技术领域尤为突出[3,4]。虽然教师会通过引入行业动态、新兴技术等内容加深学生对相关理论的认知，但这种碎片化的拓展形式较难让学生形成系统的创新思维，特别是在从理论到试验、从试验到产业应用层面。本研究基于产教融合视角，以学生为中心，将学校线下实验平台、线上智慧教学平台、虚拟仿真实验系统以及校外实践基地等相结合，旨在探索和实践食品微生物学实验课程的新型教学模式，以适应应用型、综合性高校办学定位，持续深化人才培养改革，促进产教融合，同时培养符合现代化产业发展的应用型人才。

2 构建思路与保障措施

“1+X”型人才培养模式是指“一中心多维

度”，即坚持以学生为中心，充分利用现代信息化资源与技术，结合线下线上、校内校外平台及师资等多元化资源，培养学生理论联系实际、利用现代工具解决问题的综合能力，该模式基础设计见图1。

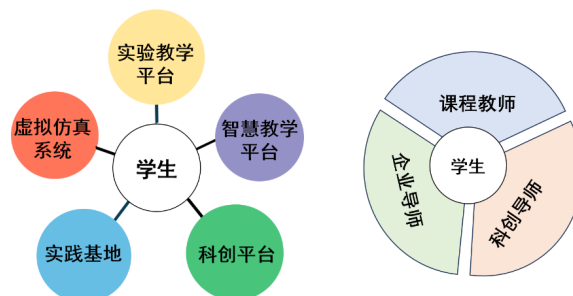


图1 食品微生物学实验“1+X”教学模式基础设计

在校内，依托食品微生物学实验平台，教师采用“讲解+演示+指导+总结”形式，即教师先讲解实验原理和实验背景，然后进行实操演示，演示过程中强调细节和要点，然后学生分组实践，在此过程中教师巡视指导和评价，单项实验完成后进行总结。以此训练学生掌握微生物学基本的实验操作技能，加深理解理论知识。同时，教师还可借助学习通、慕课等线上智慧教学平台发布学习任务、资料，查看每位学生学习进度及学习效果，督促完成任务。此外，该课程部分实验周期较长，学生反复练习及连续操作难度大，较难形成严谨连续的科研思维，而致病菌检测作为食品微生物学中一项重要的内容，实验需在高一等级的实验环境下进行操作，但目前相应条件不足以支撑多人同时开课，教师在设计实操课程时也只能避开此部分，因此学生无法有效掌握有害微生物或致病性病原微生物检测的生物安全要求和实验操作过程。目前，学校建有微生物的分离与鉴定虚拟仿真实验系统和人工制备杂交瘤细胞培养虚拟仿真实验系统，囊括了本门课程设计的益生菌筛选、菌株鉴定等实验，场景真实，弥补现有实验条件的局限性、降低部分潜在风险实验的危害性，学生可以反复操作练习，加深认知。对于线下教难开展的抑制有害菌、应用动物选择、动物实验等，学生也可在虚拟仿真系统进行模拟，在保证学生安全的同时亦能拓宽视野。

作为我国十大育人体系的重要组成部分，科研

育人在实现“三全育人”中发挥着重要作用[5]。在开展本门课程过程中，教学团队鼓励学生积极参与教师课题研究。依托科创平台，学生还可参与各类竞赛，在开展课题研究、创新训练阶段熟练掌握基础课程理论知识、课题选题背景、采用的相关研究方法和技术手段，以及在课题开展过程中可能会遇到的困难和相应解决方案等，让学生以沉浸式和代入式的方式参与课题，提高学生学习效果与综合能力。

基于《国家产教融合建设试点实施方案》[6]政策导向，学校积极推进与企业的连接。目前，我院已有27个实践教学示范基地，与本课程直接相关的就有17个，涉及酒类、药品、材料、生物科技、发酵果蔬、油料、营养等多领域，同时还包括了食品药品检验检测、进出口检验检疫相关的事业单位，可为学生提供良好的实践平台，企业导师亦可直接参与学生指导。通过与合作企业开展实习、实训、项目实施等形式，让学生置身于真实的工作环境中，直接参与到实际工作中。通过实际操作和实际项目的参与，学生可以更好地理解和应用所学知识，掌握实际操作技能，增加实践经验，提升就业竞争力[7]。另一方面，强化实践教育环节能够培养学生解决问题的能力 and 团队合作精神。在实践项目中，学生需要面对各种实际问题，在实践中进行分析、判断和决策，通过寻找解决方案来解决问题。同时，学生还需要与团队成员进行合作，共同完成项目任务，这样的实践教育有助于培养学生的问题解决思维 and 创新能力，增强团队合作的

意识和能力。

3 实施方案与成效

以产教融合为基础，食品微生物学实验“1+X”型人才培养模式将企业需求融入人才培养全过程，在课程设计之初深入相关企业调研，了解企业对食品微生物学人才的知识、能力和素质要求，并将其融入课程目标、教学内容和评价体系。对于实验课时有限，学生动手操作机会较少，难以将理论知识应用于实践，解决实际问题的能力不足等问题，课程团队制定方案时增加综合性、设计性实验比例，引入企业真实项目，强化学生实践操作能力和解决实际问题能力。以企业需求为导向，教学团队突破传统实验课程“孤立化”“碎片化”的局限，通过模块化设计、校企协同创新、多元化评价等手段，构建了“基础—进阶—拓展”三级递进的“项目链”课程体系[8,9]。基础模块包含培养基的配制与灭菌、环境微生物监测、简单染色和革兰氏染色、微生物细胞大小的测定和显微镜直接计数等验证性实验，夯实学生理论基础；进阶模块包含泡菜的制作及其厌氧菌的分离和培养、微生物菌种的活化与保藏、细菌生长曲线的测定、食品腐败变质的控制等综合性、设计性实验，将理论知识与实际应用相结合；拓展实验中引入企业真实项目、现代生物检测技术，例如参与企业新产品研发、生产工艺优化等，能够有效破解传统教学中“学用脱节”难题。产教融合视域下食品微生物学实验“1+X”型人才培养模式实施方案见图2。

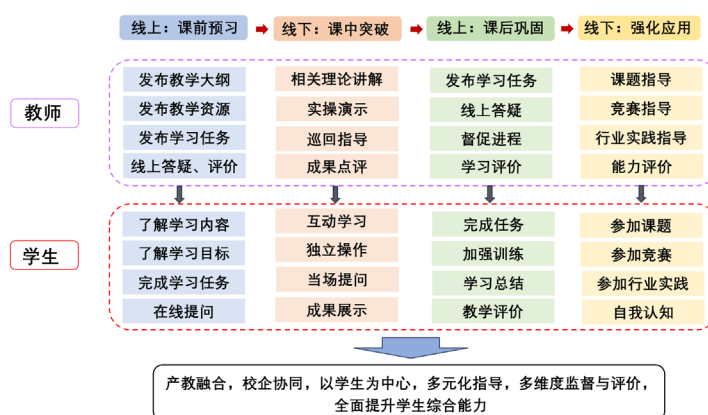


图2 食品微生物学实验“1+X”教学模式实施方案

教学团队研究方向与本课程知识体系高度契合,用科研反哺教学,将企业真实生产案例转化为教学项目,整理了一整套的真实案例用于教学并进行适时更新。以本地K企业真实项目“大头菜发酵液产膜现象解析”为例,课前教学团队在线发布该企业面临的部分发酵液表面产生白膜导致大头菜整体品质下降造成巨大损失问题,让学生查阅资料了解泡菜发酵液产膜现状并寻找解决路径,同时教师及时答疑;课上直接以在企业采集的产膜和不产膜大头菜发酵液为载体进行微生物分离纯化观测等试验,讨论互动分析结果;课后,教师进一步提供相关研究资料,学生可在学习通、虚拟仿真平台中加强相关训练。同时,对于想要持续跟进相关课题的同学,教师可带学生到K企业实地调研,企业导师现场指导,亦可联合食品工艺、分析检测等课程,完成“从菌种选育到产品开发”全流程设计。此外,团队教师鼓励学生以此为基础,参与生命科学竞赛、生物技能竞赛等学科竞赛,后续亦可参与企业微生物检测岗位轮岗等。在此过程中教学团队采用多元化的考核方式,例如实验操作、实验报告、案例分析报告等纳入评价范围,全面评价学生的知识掌握度、技能水平、创新能力以及职业素养。

通过开展食品微生物学实验“1+X”教学模式建设与实施,学生学习兴趣及综合能力明显提升,在针对复杂工程问题设计选择合理的实验方案、开展研究并正确采集数据,通过信息综合分析结果以及具备生态环保理念、团队合作精神等方面的课程目标达成度值均在0.90以上。同时,学生参与科创活动的积极性与主动性亦有所增强,如主动申请加入老师的科研团队参加科研训练,相关研究获批大学生创新创业训练计划项目4项,学生以第一作者发表与微生物相关的学术论文8篇,学生实践能力与科学素养在后续升学、工作中均得到了行业认可。在探索实施新型教学模式过程中,教师亦能够与时俱进、了解学生及行业需求,链接产学研用,系统提升数字化教学设计与工程实践指导能力,有效强化了“教学研用一体化”育人效能。

4 结语

本研究以食品微生物学实验课程为载体构建并实践了“1+X”创新教学模式,通过产教深度融合,充分发挥多平台多师资资源优势,整合校企科研项目资源,构建真实生产案例库,为应用型高校破解产教“合而不融”难题提供了可复制的解决方案。值得注意的是在实现“实验台”与“生产线”无缝对接的过程中,“学以致用、用以促学、学用相长、知行合一”同样适用于教师,学科技术发展迅猛,教师也需要不断学习、更新知识储备,同步完成“双师双能”转型。该模式的实施有助于使教师既能“顶天”开展前沿研究,又能“立地”解决产业难题,将企业需求融入人才培养全过程,培养具备扎实的食品微生物学理论基础和实验技能,能够运用所学知识解决食品生产和质量控制中实际问题的高素质应用型人才。

致谢

本文由以下基金项目资助:湖北文理学院2024年度教学研究项目(JY2024045);湖北文理学院一流本课程《食品微生物学》(教[2024]52号)。

参考文献

- [1] 国务院办公厅. 关于深化产教融合的若干意见[Z]. 国办发〔2017〕95号, 2017.
- [2] 张少颖, 于有伟, 张秀红, 等. 食品微生物学专创融合协同柔性分课堂教学中强化本科生知识掌握与能力培养探讨[J]. 农产品加工, 2024(2): 129-132.
- [3] 张益坚. 应用型本科专业消费经济学新形态教材建设路径探析[J]. 现代商贸工业, 2025, (04): 141-142.
- [4] 罗巧玲, 朱于国. 融合发展背景下纸、数教材协同编纂实现进路和机制要点[J]. 出版发行研究, 2024, (04): 50-57.
- [5] 王志堂, 廖雅琴, 徐智勤, 等. “三全育人”视域下地方本科院校科研育人路径研究[J]. 广东科技, 2025, 34(01): 78-82.
- [6] 国家发展改革委, 教育部. 国家产教融合建设试点实施方案[Z]. 发改社会〔2019〕1558号, 2019.
- [7] 李敏, 张红梅, 王宜磊. 基于“校地”融合视域下提高大学

- 生社会适应力路径探讨——以食品微生物学为例[J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37(19): 31-33+39.
- Expectations [M]. Singapore: Lecture Notes in Educational Technology, 2022.
- [8] Lee, P. et al. Preparing Engineers for 2035: Transforming Australia’s Engineering Education for Emerging Roles and
- [9] 于越, 温恒福. 应用型大学项目式教学的实质与效能改进策略研究[J]. 教育探索, 2025, (01): 38-44.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access