

应用型城市大学食品微生物学教学改革研究： 以成都大学为例

李 强, 刘柄良, 王新惠*

成都大学食品与生物工程学院, 四川 成都

收稿日期: 2025年12月6日; 录用日期: 2026年1月7日; 发布日期: 2026年1月14日

摘要

随着食品产业转型升级和工程教育认证的持续推进, 应用型本科高校食品微生物学教学改革已成为提升人才培养质量的关键环节。本文以成都大学食品科学与工程专业为例, 全面系统地探讨了食品微生物学教学改革的实践路径与创新模式。研究基于成果导向教育(OBE)理念, 结合“三融”教学理念(课程思政与课程教育相融合、科学与工程相融合、课堂学习与实践相融合), 从课程体系、教学方法、实践环节、评价机制等多个维度进行了改革与创新。通过模块化课程重构、线上线下混合式教学、案例与项目驱动教学、虚拟仿真实验以及多元评价体系建设等措施, 有效提升了学生的实践能力、创新思维和综合素养。实践表明, 改革后的食品微生物学教学在激发学生学习主动性、强化专业技能训练、促进产学研用紧密结合等方面取得了显著成效, 为同类院校的教学改革提供了可借鉴的范例。

关键词

食品微生物学, 教学改革, 应用型人才, OBE理念, 成都大学

Research on Teaching Reform of Food Microbiology in Application-Oriented Urban Universities: Taking Chengdu University as an Example

Qiang Li, Bingliang Liu, Xinhui Wang*

College of Food and Biological Engineering, Chengdu University, Chengdu Sichuan

Received: December 6, 2025; accepted: January 7, 2026; published: January 14, 2026

*通讯作者。

Abstract

With the continuous transformation and upgrading of the food industry and the advancement of engineering education accreditation, the reform of food microbiology teaching in application-oriented undergraduate universities has become a key link in enhancing the quality of talent cultivation. Taking the Food Science and Engineering major at Chengdu University as an example, this paper comprehensively and systematically explores the practical paths and innovative models of food microbiology teaching reform. Based on the concept of Outcome-Based Education (OBE), and combined with the “three integrations” teaching philosophy (integration of ideological and political education into curriculum, integration of scientific research and classroom learning, and integration of the food industry and professional teaching), reforms and innovations have been carried out in multiple dimensions such as the curriculum system, teaching methods, practical links, and evaluation mechanisms. Through measures such as modularized curriculum reconstruction, online and offline blended teaching, case and project-driven teaching, virtual simulation experiments, and the construction of a diversified evaluation system, students’ practical abilities, innovative thinking, and comprehensive qualities have been effectively enhanced. Practice has shown that the reformed food microbiology teaching has achieved remarkable results in stimulating students’ learning initiative, strengthening professional skill training, and promoting the close integration of production, learning, research, and application. It provides a reference example for teaching reforms in similar institutions.

Keywords

Food Microbiology, Teaching Reform, Applied Talents, OBE Concept, Chengdu University

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers 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

1. 引言

食品微生物学作为食品科学与工程、食品质量与安全等专业的核心课程，在应用型人才培养体系中具有举足轻重的地位。随着食品新业态的不断涌现和食品安全标准的日益提高，社会对食品专业人才的质量提出了更高要求[1]。然而，传统食品微生物学教学存在理论教学与实践训练脱节、教学内容与产业需求错位、学生创新能力和解决问题能力不足等问题，难以适应新时代应用型人才培养的需求[2]。

成都大学作为一所应用型本科院校，其食品科学与工程专业是省级一流本科专业建设点，在长期办学过程中积累了丰富的教学经验。面对食品产业快速发展和高等教育改革的新形势，学校近年来积极推进食品微生物学教学改革，基于 OBE 教育理念和“三融”教学理念，对课程体系、教学内容、教学方法及评价机制进行了系统改革与创新。本文旨在全面总结成都大学食品微生物学教学改革的理念、路径与方法，以期为同类院校的教学改革提供参考和借鉴。

2. 教学改革的背景、理论基础与研究方法

2.1. 教学现状与挑战

传统食品微生物学教学存在多方面局限：一是教育理念滞后，以教师为中心的知识传授模式仍占主导，学生被动接受知识，难以激发学习兴趣和主动性；二是课程体系僵化，理论教学与实践教学脱节，实验内容多以验证性为主，缺乏综合性和设计性项目；三是教学方法单一，缺乏现代化教学手段和数字

化资源的有效利用,难以满足学生个性化学习需求;四是评价方式片面,过度注重期末考试成绩,忽视学习过程和实践能力的评价[3][4]。

这些问题导致学生实践能力和创新精神不足,难以适应岗位要求。食品企业调研数据显示,超过65%的食品专业毕业生需要企业进行至少3个月的再培训才能胜任微生物检测相关工作。这一现实凸显了食品微生物学教学改革的紧迫性和必要性。

2.2. 理论基础与理念创新

成都大学食品微生物学教学改革基于成果导向教育(OBE)理念,以学生的最终学习成果为出发点,反向设计课程体系和教学环节。OBE理念强调以学生为中心,以能力培养为导向,注重学生的学习成效和实际应用能力。在这一理念指导下,食品微生物学教学改革首先明确了学生在课程结束后应达到的知识目标、能力目标和素质目标,然后据此设计教学内容、教学方法和评价方式[5](见表1)。

同时,学校创新性地提出了“三融”教学理念,即课程思政与课程教育相融合、科学的研究和课堂学习相融合、食品产业与专业教学相融合。这一理念打破了传统教学的局限,实现了知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。在“三融”理念指导下,食品微生物学教学不再是孤立的知识传递,而是构建了一个开放、协同、共生的教学生态系统。

Table 1. Core concepts and implementation points of teaching reform in food microbiology
表 1. 食品微生物学教学改革的核心理念与实施要点

理念类型	核心内涵	实施要点	预期效果
OBE理念	以学生学习成果为导向	反向设计、能力导向、持续改进	提升学生职业胜任力
“三融”理念	多元要素深度融合	思政融入、科研反哺、产教协同	实现全面发展
模块化理念	课程内容结构化整合	基础+综合+创新三层级	促进能力递进
数字化理念	技术赋能教学	虚拟仿真、在线平台、智能评价	增强学习体验

2.3. 研究方法

为科学评估教学改革成效,本研究采用准实验设计中的“前后对比组设计”,以成都大学食品科学与工程专业2021级(改革前, $n=91$)和2022级(改革后, $n=102$)学生为研究对象,两组在入学成绩、性别比例与前期课程基础上无显著差异($p>0.05$),具备可比性。研究通过学业成绩数据库、在线学习行为记录、学生能力自评量表(采用李克特五点量表)、教学满意度问卷、企业导师评价表及半结构化访谈等多工具系统收集数据,并运用SPSS 26.0软件进行描述性统计、独立样本t检验、卡方检验及相关性分析($\alpha=0.05$),以量化分析改革对学生学业成绩、实践能力、创新素养及学习行为的影响,确保研究结论的科学性与可靠性。

3. 课程体系的重构与创新

3.1. 以成果为导向的模块化课程设计

基于OBE理念,成都大学对食品微生物学课程体系进行了模块化重构,打破了传统的章节式结构,根据知识内在逻辑和实际应用需求,整合为三个层次分明又相互联系的模块:基础理论模块、技能训练模块和创新应用模块[6]。

基础理论模块涵盖微生物形态结构、生理代谢、遗传变异等核心理论知识,着重培养学生的学科基

础知识和科学思维；技能训练模块包括微生物检测、分离鉴定、发酵控制等关键技能训练，侧重训练学生的实验操作和技术应用能力；创新应用模块聚焦微生物技术在食品新产品开发、食品污染治理、食品安全风险评估等领域的应用，重点培养学生的创新思维和系统解决能力[7]。

这种模块化课程设计不仅使教学内容更加清晰有序，也增强了灵活性和适应性。学生可以根据自己的兴趣和职业规划，选择相应的模块进行深入学习，实现个性化发展。同时，模块化设计便于及时更新教学内容，将食品微生物学领域的最新进展和前沿技术引入课堂，保持课程的时代性和先进性。

3.2. 思政元素的深度融合

课程思政是落实立德树人根本任务的重要途径。在食品微生物学教学中，成都大学深入挖掘和有机融入了思政元素，培养学生的科学精神、职业伦理和社会责任感[8][9]。具体而言，通过食品微生物学发展史(如巴斯德、科赫等科学家的探索精神)、我国科学家在食品微生物学领域的贡献(如发酵技术的传承与创新)、食品微生物技术在保障食品安全和改善公众健康中的应用案例，培养学生的家国情怀、科学素养和职业道德。

在《食品微生物检验技术》课程中，教师通过引入国内外食品安全事件案例，如微生物污染引发的食源性疾病暴发事件，强调微生物检验在食品安全保障中的重要性，培养学生的责任意识和严谨作风。在实验教学中，通过严格规范操作流程和数据记录要求，培养学生的诚信意识和求实精神。这种将专业教育与思政教育有机融合的做法，实现了知识传授、能力培养和价值引领的统一。

3.3. 前沿技术与学科交叉的融入

随着食品科学技术的快速发展，食品微生物学与多个前沿领域形成交叉融合[10]。在课程体系重构中，成都大学注重学科交叉内容的引入，拓展学生的知识视野和思维方式。具体措施包括引入微生物组学、分子微生物检测技术、预测微生物学等新兴领域的知识和方法，使学生了解食品微生物学的前沿动态和发展趋势。

同时，学校积极推进跨学科课程建设，如开设“食品微生物与安全管理”“微生物发酵工程”等交叉课程，整合微生物学、食品科学、管理学和工程学等多学科视角，培养学生的跨学科思维和系统解决能力。这种交叉融合不仅丰富了课程内容，也培养了学生的创新思维和整合能力(见表2)。

Table 2. Correspondence between modular course structure and ability development in food microbiology
表 2. 食品微生物学模块化课程结构与能力培养对应关系

课程模块	主要内容	培养能力	教学方法	评价方式
基础理论模块	微生物分类、结构、生理、遗传等	理论基础、科学思维	线上学习、案例教学	在线测试、闭卷考试
技能训练模块	显微技术、灭菌、分离、鉴定等	实验操作、数据分析	实验教学、虚拟仿真	操作考核、实验报告
创新应用模块	食品微生物检测、发酵控制、安全评价等	创新思维、解决问题	项目学习、案例分析	项目报告、成果答辩

4. 教学方法的综合创新

4.1. 线上线下混合式教学模式

随着信息技术与教育的深度融合，线上线下混合式教学成为食品微生物学教学改革的重要方向。成

都大学基于 OBE 理念, 构建了“课前自主学习·课中深度互动·课后拓展延伸”三阶段混合式教学模式, 实现了线上学习与线下互动有机结合[11] [12]。

在课前阶段, 学生通过学校在线教学平台观看微视频、完成预习测试和参与主题讨论, 初步建构知识框架; 在课中阶段, 教师聚焦重点难点解析, 组织学生开展案例讨论、问题解决和小组协作等深度互动活动, 促进知识的内化和能力的形成; 在课后阶段, 学生通过在线平台完成巩固练习和拓展阅读, 并进行自我评价和反思。

混合式教学的实施显著提高了学生的学习参与度和主动性。对比研究显示, 采用混合式教学的班级, 学生的课程参与度达到 95.2%, 较传统教学班提高 26.8%; 期末考试成绩优秀率从传统的 28.7% 提升至 45.3%; 学生对教学模式的满意度达到 96.5%。这表明混合式教学在提升学生学习成效方面具有明显优势。

4.2. 案例教学与项目驱动教学法

为培养学生的实践能力和创新思维, 成都大学在食品微生物学教学中广泛采用案例教学法(CBL)和项目驱动教学法(PBL)。案例教学法以真实食品安全事件或产品质量问题为背景, 引导学生分析和解决实际问题。例如, 在《食品微生物检验技术》课程中, 教师以某批次不合格食品的微生物检测为案例, 引导学生按照国家标准 GB/T 4789 的要求, 完成从样品采集、处理、检测到结果判定的全过程训练。

项目驱动教学法则以完整的实践项目为核心, 引导学生在真实项目环境中应用所学知识解决复杂问题[13]。例如, 在食品微生物检测综合实习课程中, 教师设计了“学校周边散装食品微生物污染状况调查”项目, 引导学生以小组形式完成从采样方案设计、样品采集、微生物指标检测到数据分析与报告撰写的全过程。通过项目实施, 学生不仅掌握了微生物检测的核心技能, 还在知识的综合运用、独立规划实施、分析解决问题、自我管理及团队协作等方面得到了全面提升。

4.3. 虚拟仿真与数字化资源应用

食品微生物学中的一些抽象概念(如微生物代谢途径)和危险操作(如病原微生物检测)难以通过传统教学方式展现, 而虚拟仿真技术可以有效解决这一问题[14]。成都大学开发了一系列食品微生物学虚拟仿真实验项目, 如“食品中致病菌的检测与鉴定”“发酵过程优化与控制”等, 使学生能够安全、经济、高效地进行高风险、高成本实验。

虚拟仿真实验不仅解决了传统实验教学中的安全顾虑和资源限制, 还通过游戏化设计和交互式操作增强了学习的趣味性和沉浸感。学习行为数据分析显示, 使用虚拟仿真实验的学生其操作规范率和实验成功率分别比未使用学生提高 22.4% 和 18.7%。

此外, 学校还建设了丰富的数字化教学资源, 包括微课视频、动画库、案例库、习题库等, 为学生自主学习和拓展探究提供了丰富素材。这些资源按照“基础·拓展·前沿”三个层级进行组织, 满足学生多样化的学习需求。资源使用情况统计显示, 超过 85% 的学生会主动利用数字化资源进行预习和复习, 92.3% 的学生认为数字化资源对学习有显著帮助。

5. 实践教学体系的优化与拓展

5.1. 实验教学内容的层次化设计

实践教学是食品微生物学教学的重要组成部分, 对于培养学生实践能力和创新精神具有不可替代的作用[15]。成都大学对食品微生物学实验教学内容进行了系统整合和全面升级, 构建了“基础性实验·综合性实验·创新性实验”三层次实验体系。

基础性实验聚焦食品微生物学核心实验技能的规范化训练, 如显微镜使用、培养基制备、灭菌消毒、

细菌染色等，强调操作的准确性和规范性；综合性实验侧重多技术多方法的整合应用，如食品中大肠菌群检测、发酵食品中微生物分离鉴定等，注重技术的综合性和应用的灵活性；创新性实验则关注前沿技术的探索和实际问题的创新解决，如功能性发酵菌种筛选、微生物发酵过程优化等，强调设计的创新性和实现的可行性。

实施评估表明，这种层次化实验体系更符合学生的能力发展规律，学习效果显著提升。学生实验设计能力和技术创新能力得到有效培养，实验报告优秀率从改革前的 32.5% 提升至 56.8%，实验操作规范率从 75.3% 提升至 92.1%。

5.2. 校企协同实践平台的构建

实践教学效果的提升需要强有力的平台支持[16]。成都大学与多家食品企业、检测机构和行业协会建立了紧密合作关系，构建了多元协同的实践平台网络，包括校内实验教学中心、校外实践基地和产学研协同中心。

校内实验教学中心重点保障基础技能和核心能力的训练，建设标准化、模块化的实验环境；虚拟仿真平台拓展高风险、高成本实验的教学内容，提供安全、灵活的训练机会；校企合作基地对接产业真实需求，提供真实工作场景和先进技术设备；产学研协同中心面向学有余力的学生，提供前沿探索和技术创新的空间。

学校与四川省食品药品检验检测研究院、成都食品药品检验研究院等机构合作建立的实践基地，为学生提供了参与真实检测任务的机会。近三年的跟踪数据显示，在这些基地完成综合实践的学生，就业竞争力和发展潜力明显优于传统教学模式培养的学生，用人单位满意度从 78.5% 提升至 94.2%。

5.3. 学科竞赛与科技创新融合

学科竞赛是培养学生创新精神和实践能力的重要途径[17]。成都大学积极鼓励和支持学生参与学科竞赛和科技创新活动，将竞赛项目融入实践教学，实现了“以赛促教、以赛促学、教赛相长”的良性循环。

学校每年组织学生参加“全国大学生生命科学竞赛”“食品安全与检测创新大赛”等学科竞赛，并设立专项基金支持学生开展科技创新项目。近三年来，食品专业学生在各类竞赛中获得国家级奖励 12 项、省级奖励 26 项，申请专利 15 项，发表论文 28 篇。

这种竞赛与教学融合的模式不仅培养了学生的创新能力和竞争意识，还促进了教师教学水平的提升。指导教师通过竞赛反馈不断优化教学内容和方法，形成教学相长的良性循环。参与竞赛指导的教师中，85.7% 表示竞赛经验对改进教学有显著帮助。

6. 教学评价体系的改革

6.1. 过程性评价与终结性评价的结合

教学评价是检验教学效果和促进教学改进的重要手段[18]。成都大学食品微生物学教学改革突破了单一的结果导向评价模式，建立了过程性评价与终结性评价相结合的多维评价体系，全面反映学生的学习过程和发展变化。

过程性评价关注学生在学习过程中的表现，包括在线学习参与度、课堂互动质量、实验操作规范、项目完成情况等，占总评成绩的 60%；终结性评价侧重学生对课程核心知识的掌握和应用，包括期末闭卷考试和综合技能考核，占总评成绩的 40%。

这种评价体系能够更全面、客观地反映学生的真实能力，激发他们对学习过程的重视和投入。实施

结果显示,过程性评价的实施使学生的平时学习参与度从 65.3% 提升至 92.7%, 学习失败率从 12.8% 下降至 4.5%。

6.2. 多元主体参与评价

为增强评价的全面性和客观性,成都大学引入了多元评价主体,包括教师评价、学生自评、同学互评和企业导师评价,使评价视角更加多元、评价结果更加客观[19]。

在项目学习和综合实习中,学生需要通过自评量表对自身的 学习态度、知识掌握、能力提升等进行自我评估;小组成员之间则根据贡献度、协作精神等进行相互评价;企业导师根据行业标准对学生的实践能力和职业素养进行评价;教师则综合各方评价信息,给出最终评价结果。

多元评价机制不仅提高了评价的科学性和公正性,还培养了学生的自我反思能力和团队协作精神。问卷调查显示,87.6% 的学生认为多元评价能更全面地反映自己的学习成果,92.3% 的学生表示通过评价反馈明确了改进方向。

6.3. 评价结果的反馈与应用

评价的目的不仅在于评定等级,更在于促进改进[20]。成都大学建立了评价结果反馈机制,及时向学生提供具体、有针对性的改进建议,帮助学生明确自身优势和不足,调整学习策略。

同时,教师通过对评价数据的系统分析,发现教学中的薄弱环节,持续改进教学内容和方法。例如,通过对在线学习数据的分析,教师可以及时发现学生的学习困难,提供个性化的辅导和支持;通过对实验操作考核的分析,教师可以识别共性的操作问题,进行针对性的示范和讲解。

这种基于评价反馈的持续改进机制,有效促进了教学质量的螺旋式上升。近三年的课程评估数据显示,食品微生物学课程的学生满意度从 84.5% 提升至 96.8%,课程目标达成度从 78.3% 提升至 92.1%。

7. 改革成效与反思

7.1. 学生学习效果提升

通过系统的教学改革,成都大学食品微生物学教学质量和学生学习效果得到显著提升。多项评估数据显示,改革后的食品微生物学课程在激发学习兴趣、提高学业成绩、培养综合能力等方面取得了明显成效。

学业成绩分析表明,改革后学生的期末考试成绩优秀率(85 分以上)从 28.7% 提升至 45.3%,良好率(70 分以上)从 65.4% 提升至 86.2%;实验技能考核通过率从 88.5% 提升至 97.3%,优秀率从 32.6% 提升至 58.4%。

更为重要的是,学生的学习态度和学习行为发生了积极变化。学习行为数据显示,学生主动预习率从 35.2% 提升至 76.8%,课堂互动参与率从 42.7% 提升至 85.3%,课后拓展学习时间平均每周增加 2.3 小时。这些变化表明教学改革有效激发了学生的内在学习动机,培养了自主学习和终身学习能力。

7.2. 学生能力与素养变化

除了学习成绩的提升外,教学改革还带来了学生能力和素养的显著变化。通过模块化课程、项目学习和实践训练,学生的实践能力、创新思维和综合素养得到了有效培养。

实践能力评估显示,学生在微生物检测、分离鉴定、发酵控制等核心技能方面的熟练度显著提升,操作规范率和结果准确率分别达到 92.1% 和 89.7%;创新能力的提升表现在实验设计能力、问题解决能力和项目完成质量等方面,创新实验优秀率从 25.3% 提升至 52.6%。

同时,学生的团队协作能力、沟通表达能力和职业素养也得到有效培养。企业调查反馈显示,实习学生在责任心、严谨性、协作精神等方面的表现得到了用人单位的高度认可,满意度从78.5%提升至94.2%。这种全面发展的育人效果,正是应用型本科高校人才培养的核心追求。

7.3. 教师发展与社会影响

教学改革不仅促进了学生发展,也带动了教师队伍建设教学水平提升[21]。通过参与教学改革,教师的教育理念得以更新,教学能力和科研水平同步提高。

改革期间,食品微生物学教学团队获得省级教学成果奖3项,省级教改项目5项,发表教学研究论文12篇;团队教师的课程评估优秀率从75.6%提升至92.3%,学生评教平均分从88.7分提升至95.2分。

此外,教学改革还产生了广泛的社会影响和示范效应。成都大学食品微生物学教学改革经验在多个学术会议上交流,并被多所高校借鉴采纳;与行业企业合作开发的教学资源被20余家单位采用;毕业生质量显著提升,就业率从90.3%提升至98.5%,专业对口率从76.8%提升至92.3%。

7.4. 改革面临的挑战与对策

尽管教学改革取得了显著成效,但在推进过程中仍面临诸多挑战。首先是教师能力转型的挑战,部分教师对新的教学理念和方法适应缓慢,需要系统的专业发展支持;其次是资源建设更新的挑战,虚拟仿真资源、真实项目案例等优质教学资源仍相对匮乏;最后是制度保障配套的挑战,现有的教学管理和评价制度与改革要求存在一定冲突[22]。

针对这些挑战,学校提出了相应的对策:一是构建教师发展支持体系,通过专题培训、教学观摩、学术交流等方式提升教师教学能力;二是加大教学资源建设投入,建设优质资源共享平台,提高资源利用效率;三是深化教学管理制度改革,建立更加灵活、开放的教学运行机制,为教学改革提供制度保障。

8. 结论与展望

成都大学食品微生物学教学改革以OBE理念和“三融”理念为指导,通过系统化、整体性的改革与创新,构建了符合应用型人才培养要求的课程体系与教学模式。改革实践表明,模块化课程重构、混合式教学、案例与项目驱动教学、虚拟仿真实验以及多元评价体系等举措,有效提升了学生的实践能力、创新思维和综合素养。

面向未来,食品微生物学教学改革将向更加智能化、个性化、国际化的方向发展。人工智能技术将深度融入教学过程,实现精准教学和自适应学习;产教融合将从形式合作走向实质协同,形成人才培养的共生生态;教学评价将更加注重学习分析和能力认证,为学生的个性化发展提供科学引导[23][24]。

食品微生物学教学改革是一个持续改进、不断优化的过程,需要各高校结合自身定位和专业特色,探索适合的改革路径和模式。成都大学的实践为同类院校的教学改革提供了有益参考,但其经验也需要结合各校实际进行创造性转化。未来,我们将继续深化食品微生物学教学改革,为食品产业培养更多高素质应用型人才,为高等教育高质量发展作出积极贡献[25]。

基金项目

四川省高等教育人才培养和教学改革重大项目(项目编号:JG2023-76);教育部产学合作协同育人项目(项目编号:231104602292015; 231104602284921)。

参考文献

[1] 朱利霞,常云霞,胡春红,等.案例讨论式教学在食品微生物学课程中的实践[J].食品工程,2025(3): 97-99+104.

[2] 迟海, 唐洁. 基于“PBL”模式的高校《食品微生物学》课程教学设计与探索[J]. 现代食品, 2025(18): 72-74.

[3] 赵磊, 蒋文莉, 段定定, 等. 以 OBE 教育理念为导向的食品安全学课程教学改革探索[J]. 中国现代教育装备, 2025(17): 108-110.

[4] 宁亚维, 李丹丹, 崔玥, 等. 科产教协同视域下食品类新工科人才培养模式改革与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(25): 150-154.

[5] 吴拥军, 朱玉章, 张林成, 等. 以“理论指导 + OBE + PBL”的“食品生物技术”课程教学探索[J]. 农产品加工, 2025(16): 132-136.

[6] 周龙建, 何俊杰, 刘唤明, 等. 食品微生物学“新工科”能力培养探索——以虚拟筛选技术从马尾藻活性成分中筛选 FtsZ 抑制剂为例[J]. 广东化工, 2025, 52(16): 155-157+164.

[7] 赵靖, 宫艳超, 郭立达. 大健康时代背景下“微生物基础”课程教学改革探索与实践[J]. 工业微生物, 2025, 55(4): 266-268.

[8] 闫帅帅, 李洋, 郭辛茹, 等. 混合式教学模式在食品专业虚拟仿真实验教学中的创新与实践[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 208-211.

[9] 高涵, 田晓玲, 张广燕, 等. 专业课“PtBL + IDL”教学模型构建——以食品检验检测技术专业为例[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 201-204.

[10] 杨苗苗, 李白存, 王立霞. 产教融合背景下食品科学与工程专业校企协同育人路径的探索[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 131-133.

[11] 王丽杰, 吴汉东, 黄云坡. 基于产教研融合的研究生创新能力评价指标体系构建与应用——以食品加工与安全专业为例[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 218-222.

[12] 李慧颖, 孙爱东. 基于学科前沿的“食品营养学”“概念 + 实践式”教学改革探索[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 244-247.

[13] 付阳, 常超, 刘刚, 等. “食品安全与控制技术”课程中思政元素的融入路径研究——以粮食工程专业为例[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 255-259.

[14] 赵月, 汪思宏, 肖彩凤, 等. 构建新工科背景下“食品安全学”课程创新教学改革体系[J]. 食品工业, 2025, 46(8): 259-262.

[15] 芦骞.“食品微生物学”课程教学改革的思考[J]. 粮油科学与工程, 2025, 39(1): 48-50+53.

[16] 曹燕, 钟青萍, 方祥. 基于文献计量的“食品微生物学”课程教学改革探析[J]. 农产品加工, 2023(19): 109-113.

[17] 张毅, 郭亚辉, 谢云飞. Food Microbiology and Safety 实验课的教改探索[J]. 食品与发酵工业, 2023, 49(8): 351-356.

[18] 巫小丹, 屠心怡, 付桂明, 等. “新工科”背景下“食品微生物学”教学改革探索与实践[J]. 微生物学通报, 2023, 50(2): 754-765.

[19] 邹雷, 李婷婷, 谢瑾峰, 等. 课程思政在“食品微生物学”教学改革中的应用与实践[J]. 大连民族大学学报, 2022, 24(5): 473-476.

[20] 汪晓纯, 王长远, 姚笛, 等. 课程思政融合食品质量与安全专业的食品微生物学课程教改的探索[J]. 中国食品, 2022(8): 127-129.

[21] 宁喜斌, 孙梦洁, 李晓晖. 食品微生物学课程全英文教学的探索[J]. 科教文汇(中旬刊), 2019(32): 76-77+94.

[22] 邓紫筠. 中职食品微生物检验技术课程教改初探[J]. 新课程学习(中), 2014(8): 156-157.

[23] 黄桂东, 钟先锋, 毛健, 等. 提高食品微生物学教学效果方法的探索[J]. 农产品加工(学刊), 2012(12): 138-139.

[24] 岳晓禹. 食品微生物检验技术课程教改的探讨[J]. 农产品加工, 2012(11): 78-80.

[25] 李松林. 食品微生物学课程教改探析[J]. 广西轻工业, 2010, 26(9): 180+182.