

以促进学生发展为目标的食物微生物学实验课程改革探索

李伟丽, 车振明, 曾朝懿 (西华大学食品与生物工程学院, 四川成都 610039)

摘要 为促进食品科学与工程等专业食品微生物学实验课程的教学成效, 提升本科生微生物学实验设计和操作的基本素养, 有效促进学生在自主学习、理论实践、科技创新等方面综合发展, 结合新形势下工科的发展特点, 初步探索了微生物实验课程的改革模式。分析了食品微生物学实验课程教学中存在的问题, 针对性地提出了一系列改进措施, 包括改革实验教学大纲内容, 增设多元化的混合式教学方式; 优化教学资源, 扩大实践教学比重; 引入代谢组学等先进分析技术用于数据统计, 挖掘学生的综合创新能力; 全面提升学生的实践设计水平, 为培养能够适应现代化产业发展需求的全面新型行业人才奠定了基础。

关键词 食品微生物学; 实践教学; 课程改革

中图分类号 S-01 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)04-0273-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.04.071



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Exploration on the Reform of Food Microbiology Experiment Course with Promoting Student's Development as the Objective

LI Wei-li, CHE Zhen-ming, ZENG Zhao-yi (School of Food and Biotechnology, Xihua University, Chengdu, Sichuan 610039)

Abstract In order to improve the teaching effect of food microbiology experiment course for food science and technology major, promote the basic literacy of microbiology experiment design and operation of undergraduate students, and improve the multispect development of students in autonomic learning, theory practice and scientific and technical innovation, we preliminarily explored on the reform mode of food microbiology experiment in combination of the development characteristics of faculty of engineering under new situations. The problems existed in this course were analyzed. A series of reform measures were accordingly proposed, including reforming the content of experiment teaching syllabus, adding diversified mixed teaching methods, optimizing teaching resources, expanding the proportion of practical teaching, introducing metabolomics and other advanced analysis techniques for data statistics, excavating students' comprehensive innovation ability and comprehensively improve students' practical design level, which would lay the foundation to foster the all-round talent for adapting the industry development requirements in future.

Key words Food microbiology; Practice teaching; Course reform

为积极响应新时代下国家战略高等教育发展需求, 紧随全球高等教育发展新形势, 高等教育需时刻牢记提高人才培养能力的关键点。伴随现代信息技术的高速发展, 高等教育与互联网有机结合, 教学理念和培养方法也随之发生跨越式变革。互联网+、翻转课堂、雨课堂等多种教学形式不断被应用到高等教育教学方法中, 灵活多样的教学模式极大丰富了传统课程^[1]。西华大学作为国家西部地区一所地方本科院校, 立足地方发展需求, 培养目标需符合中西部产业集群对创新型、综合应用型人才的需求。西华大学作为四川省转型发展高校之一, 肩负着服务和支持当地经济发展和社会产业复兴的重担, 如何扩大培养复合型高水平人才成为课程改革的重要目标。

食品微生物学实验课程是我国高等学校生命科学专业核心课程, 也是西华大学食品科学与工程、食品质量与安全专业开设的基础必修课程之一。该课程注重食品科学领域微生物学基础理论知识的巩固和扩展, 并综合运用多个学科基础理论和实践知识。课程内容体系主要包括常见微生物的形态认知和观察、培养基的制作、环境中主要微生物的分离和鉴定、革兰氏染色机制、抗生素的效价测定、常见微生物的生理生化反应等。微生物学实验在食品等工科类专业的知识体系中占有较大比重, 是促进学生形成食品微生物控制、发酵食品工艺、食品质量安全风险等相关知识体系的基础, 为拓展学生的专业领域技能打下基础。

1 食品微生物学实验课程教学现状

近年来, 国家对食品科学与工程专业人才培养提出了更高的创新要求, 对学生的探索能力和解决工程问题能力等综合素质的要求不断提高。传统课程教学偏向于满堂灌和填鸭式教学, 学生很少参与课前准备, 实验步骤由指导书详细列出, 操作过程按部就班, 实验结果大多符合预期, 学生的主动性和参与感明显受到抑制, 难以发现更多有价值的科学问题, 进而开拓思路。因此, 采用原有的教学模式已经无法满足现今国家和社会对食品科学与工程等专业毕业生的需求。

2 以促进学生发展为目标的食物微生物学实验教学改革探索

为充分提高学生的参与度、提高学生的学习积极性和责任感, 培养学生的独立思考能力和创新精神, 需要从微生物学实验的教学方式、实验内容设计和安排等方面进行改革: 充分利用互联网的优势资源, 促进线上、线下联合教学模式; 重视学生的基本实验技能培训与创新性学习引导; 强化单元设计内容的连贯衔接。将复杂、系统的实验分解成便于处理和管理的独立操作, 精简内容, 简化步骤, 能减轻学生的学习负担, 提高学生的参与度。因此, 以培养学生的团队合作精神、提高学生解决复杂工程问题的综合能力、具备扎实的科研素养等为教学目标, 课程组结合微生物学教学内容及学生实践反馈情况进行了改革探索。

2.1 调整教学大纲, 贴合教学实践 以往的微生物教学大纲中理论课 56 学时, 实验课 24 学时, 理论课与实验课学时比例严重失衡, 导致理论课中知识点与实践验证欠缺衔接。微生物学实验课程的教学目标中, 学生在掌握食品微生物学专

作者简介 李伟丽(1983—), 女, 河北秦皇岛人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事食品科学与工程研究。

收稿日期 2021-04-09

业理论知识的同时,更要具备良好的分析解决本领域复杂工程问题的能力和动手操作能力。若实验课学时过少,则会大大限制了学生参与实验的机会,削弱了学生对食品微生物学领域问题的发现能力,淡化了他们对实验设计核心内容的理解。在旧的大纲考核体系中,微生物学实验平时成绩(出勤和预习报告)占20%,实验报告占80%,考核方式无法全面、准确地评价学生的实际水平,难以从考核角度判断学生的实践能力和过程培养。在教学效果的反馈中,学生表示缺乏对课程主动学习的兴趣和动力。针对以上问题,新大纲进行了以下改革:调整理论教学和实践教学的学时分配比例。实践教学学时由原来的30%增加到40%,使理论和实践的知识点更加匹配。在实践内容上,将旧大纲中彼此独立的实验项目有机整合在一个综合的实践项目中,强化独立单元链接,使分散的实验项目形成连贯的体系,增强学生对实验设计目的和作用的理 解,同时激发学生对实验结果的思考^[2]。在评价方式上,将慕课预习反馈和问题提出补充到平时考核中,学生以PPT形式汇报自主完成的微生物实验相关项目,避免以出勤率为主的单一片面的考核形式,完善过程考核。此外,增加了期末实践操作水平的考核,限时考察学生的动手能力及熟练程度,更加客观、直接地反映学生对理论知识的理解和掌握情况。

2.2 翻转课堂+混合式教学方式 针对近些年实验教学教材和教学课件内容更新较慢,与食品学科微生物领域的实际工程问题和前沿发展不匹配的问题,在课堂教学过程中不断引入最新的行业科技创新成果,通过背景导入+问题分析+解决思路的设计模式以项目形式在多媒体教学中呈现给学生,不断拓宽学生的专业视野,将理论与实践有机结合,改变填鸭式课堂教学,加强以学生发展为中心的问题导向型结合案例教学法^[3]。

例如,讲授微生物生理代谢这一部分时,通过郫县豆瓣酱制作过程生产案例代入讲解,先以“为何郫县豆瓣可以成为国家地理标志的特色传统食品”为问题导向,引出四川郫县特有的气候环境为豆瓣发酵提供了独特的生长条件,经过糖发酵、氨基酸代谢产生独有的小分子肽等呈味物质,酝酿出浓厚的醇香豆豉风味。在翻转课堂教学中,通过“我问大家答”的环节广泛讨论豆瓣酱发酵,学生会根据生活经验,提出“为何自家制作的豆瓣酱颜色会发黑、会有淡淡苦味”等问题,翻转课堂上同学们各抒己见,讨论热情高涨,并主动查阅代谢路径,积极挖掘相关原理。这种案例教学能够迅速激发学生的共鸣和促进对新知识的探索和吸收。

在以往的教学课程中,预习环节主要以了解实验原理为主,难以对课前学习进行考核和监督,预习效果不理想。为了充分提高学生自主预习的主观能动性,课程教学应更加侧重学生预习环节自学能力的培养。比如,在讲授“水果表皮分布的主要微生物”内容时,首先通过中国大学慕课的国家级优质课程进行基本实验操作观摩,再结合项目教学法,设计不同水果表皮的微生物获取方法,在此过程中由学生培养霉变的水果微生物,观察并记录霉烂过程和特征,再从选定的水果表

面挑取主要特征菌落进行平板培养和分离鉴定。通过实际案例,促进学生积极思考实验现象及本质、设计意义、操作要点和实验环节注意事项等,并有针对性地提出存在的问题,共同讨论,促进学生对工程实践环节的理解^[4-6]。

2.3 优化整合教学资源的配置 在提高理论课教师课堂教学水平的同时,开展教师实践培训,打造理论与实践全能“双向”教师,保证理论教学与实验教学的无缝衔接,避免出现理论与实践脱节的情况。加强校企合作,同时建立企业实践平台,聘请企业实践教学教师,为学生提供走近行业生产一线参观和实践的机会,比如郫县豆瓣酱生产企业、泡菜生产企业等的发酵车间和微生物菌种研发室。在实验室的操作环节中,各个实验单元基本独立,学生很难从全方位角度理解食品生产中微生物的实验原理和具体环境,短期实习机会大大加深了学生对微生物案例设计方案的理 解,比如不同食品消杀方法的差异、发酵菌种培养环境的调整等。另外,申请资金购置最新的课堂立体化教学素材,更新实验教学仪器、设备和耗材,为实验课程的顺利开展提供充足的硬件设施资源。

2.4 将代谢组学分析引入微生物学实验教学 代谢组学的发展极大地促进了微生物代谢成分的快速鉴定和分析,提高了复杂食品体系发酵过程的监测范围,因此逐步将代谢组学的研究分析方法引入微生物学实验的教学内容中,帮助学生建立利用大数据高通量测序的实验体系和设计思维,紧跟微生物学科发展的前沿。以目前公共平台的数据库资源为依托,结合高分辨质谱检测仪器,开展调味品中芽孢杆菌的代谢物鉴定和统计等实验,促进学生从分子水平上理解微生物代谢的特征和规律。此外,可结合第二课堂的创新实验,进行特定食品工艺中微生物特征代谢图谱的解析。同时,要注重培养学生的数据统计能力,运用主成分分析等方法进行菌种代谢水平分类^[7]。

2.5 鼓励学生参加学科课外活动 积极组织 学生参加微生物主题的创新活动和各种学科竞赛(比如“身在菌中不识菌”的趣味菌落设计活动、西华杯大学生科技创新大赛等),激发学生对微生物实验的创新潜能,带动学生的学习兴趣和定期组织微生物实验操作技能比赛,为巩固学生的动手能力和谨慎细心的实验习惯打下基础。另外,现代互联网技术的发展带动了虚拟仿真技术在工科领域的应用,为督促学生关注现代化学科前沿动态,与新工科技术接轨,课程组教师带领学生积极探索微生物实验的虚拟仿真设计程序^[8-11]。通过对新方法的学习,促使学生独立探索,不断突破自身能力的上限,增强学生在探索过程中的主动性、查阅资料能力、获取信息能力与团队协作能力等,这种训练也为学生后续科研深造提供了宝贵经验。

3 结语

针对食品微生物学实验课程存在的问题和弊端,结合目前西华大学食品与生物工程学院自身的教学条件和现状进行了多方面探讨,并以学生需求为出发点,对课程教学开展

(下转第277页)

更要认识到这种观念, 正确地将思政元素融入教学规划和课程设计中, 为学生营造良好的教学环境, 引导学生专业能力与价值观念的良性发展。

3.2 明确“培养什么样的人, 怎样培养人”的培养目标 党的十八大以来, “立德树人”根本任务的确立指明了我国教育事业的发展方向。草业科学人才的培养同样要把立德放在首位。高校教师要引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观, 围绕课程思政教育推进课堂教学与科学研究, 全面培养草业科学人才, 为国家发展和民族复兴做出贡献。

3.3 贯彻“教师专业发展共同体”的有效路径 “师也者, 教之以事而喻诸德者也。”草业科学专业教师是学生树立正确价值观的重要引路人。因此, 在日常教学过程中, 教师不仅需要以身示范, 还需要反思自己的教学模式是否符合学生的核心素质发展; 同时, 在这个课堂“共同体”中, 教师通过与学生的互动沟通与良性改变, 也能促进教学的良性发展, 从而达到整个教师群体甚至教育行业的共同发展。

3.4 思政元素的融入过程需要自然、严谨与贴切 课程思政本身是比较枯燥无味的, 如何将其自然地融入学科教学中需要教师转变教育理念。强行将思政内容插入学科教学中容易适得其反, 可以结合丰富的校园实践拓展活动, 采用多种媒介手段, 寓教于乐, 也可以通过翻转课堂增加学生的参与度^[10], 从而让课程无“说教感”, 触发学生的感悟与反思, 增强学生协作奋斗的使命感, 树立正确的职业道德观, 同时也充分发挥专业课程思政育人功能, 为草业科学课程的学习提

供强大的精神动力。

4 结语

思政教育与专业课程融合是落实好立德树人根本任务的关键举措。在国内日益重视高校“人”的教育的今天, 草业科学专业更需要将思政元素有效紧密地融入日常教学当中, 充分落实“立德树人”的根本任务, 注重主流价值的引领, 更好地帮助学生树立正确的人生观和价值观, 提升学生的职业责任感和使命感, 为国家培养高质量草业复合型优秀人才。

参考文献

- [1] 教育部. 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见: 教高[2019]6号[A/OL]. (2019-10-12) [2021-04-15]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-10/12/content_5438706.htm.
- [2] 教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知: 教高[2020]3号[A/OL]. (2020-05-28) [2021-04-15]. http://www.moe.gov.cn/srscsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [3] 黄少军, 马留辉, 吴小丽, 等. 课程思政背景下的高职药用植物栽培技术教学改革[J]. 教育观察, 2020, 9(46): 70-72.
- [4] 翟荣惠. 弘扬科学家精神 助力高校思政育人[J]. 中国高等教育, 2021(5): 48-50.
- [5] 韩海棠. 生物化学课程思政教学探索[J]. 生命的化学, 2021, 41(5): 1082-1086.
- [6] 代鲁鲁. 森林昆虫学课程思政元素挖掘与融入[J]. 天津农业科学, 2021, 27(5): 84-87.
- [7] 沙砥, 潘伟光. 乡村振兴背景下思政教学与大学生服务“三农”意识培养体系研究[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2021(7): 153-155.
- [8] 教育部印发纲要加强高校课程思政建设[J]. 中国农业教育, 2020, 21(3): 23.
- [9] 陈琳. 新农科背景下涉农院校思想政治教育创新路径与机制研究: 基于第二课堂育人实效探索[J]. 科教文汇, 2021(8): 35-37.
- [10] 朱玉杰, 冯国红, 董春芳. 农林院校“在线平台+翻转课堂”教学模式的课程思政研究与实践[J]. 安徽农业科学, 2021, 49(1): 280-282.
- [11] 王磊, 林楚宏, 蔡阳伦. 混合式实验教学法在高校实验教学中的运用[J]. 教育现代化, 2019, 6(20): 90-91.
- [12] 方小坤. 基于 MOOC 在线新型混合式实验教学模式研究[J]. 教育教学论坛, 2016(6): 258-259.
- [13] 姜丹, 马丽娜, 李岩, 等. 食品微生物实验教学改革的探索[J]. 安徽农学通报, 2014, 20(21): 131-132.
- [14] 张佳琪, 吕远平, 姚开, 等. 食品微生物学实验课立体化教学体系的构建[J]. 微生物学通报, 2013, 40(2): 322-327.
- [15] 张昕, 周湘, 林海萍. “翻转式教学”在《微生物学》实验教学中的实践探索[J]. 教育教学论坛, 2016(24): 165-166.
- [16] 张艳艳, 高秀芝, 黄漫青, 等. 食品微生物检验综合大实验开设的实践与探索[J]. 中国现代教育装备, 2015(1): 93-96.
- [17] 袁东敏. 湖南省高等教育专业认证的现状、问题与对策[J]. 当代教育论坛, 2015(3): 22-29.
- [18] 黄桂东, 梁清翠, 蔡逸夫, 等. 虚拟仿真实验室在微生物学实验教学中的应用[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(13): 270-271, 274.

(上接第 274 页)

了有益且可行的改革尝试, 并以此为基础逐步建立长效持续改进机制, 为激发学生的学习热情和动力, 培养学生自主创新的科研意识, 培养独立思考的能力以及与时俱进的思维模式打下基础。然而, 教学改革之路漫长且艰巨, 需要在不断实践中试新纠错, 积累经验, 并要求一线教学工作者努力钻研教学方法, 打造精课, 真正提升学生全方位的综合素养。

参考文献

- [1] 毛露甜, 王绍芬, 陈巧兰. 如何在微生物检验专题实验教学中体现应用型人才培养[J]. 微生物学杂志, 2010, 30(6): 107-109.
- [2] 吕志堂, 张秀敏, 赵丽坤, 等. 微生物学研究型设计性实验教学改革与实践[J]. 微生物学通报, 2018, 45(3): 670-675.
- [3] 肖夏, 薛山. “营养与健康”公共选修课教学改革与实践[J]. 西南师范大