

基于“岗课赛证”四元融通的“食品微生物检验技术”教学改革与实践

蔡天舒^{#1}, 李玮玮^{#*1}, 徐英辉¹, 樊兴¹, 冀霞², 韩贤胜¹

1 惠州卫生职业技术学院, 广东 惠州 516025

2 惠州学院生命科学学院, 广东 惠州 516007

蔡天舒, 李玮玮, 徐英辉, 樊兴, 冀霞, 韩贤胜. 基于“岗课赛证”四元融通的“食品微生物检验技术”教学改革与实践[J]. 微生物学通报, 2023, 50(7): 3245-3257.

CAI Tianshu, LI Weiwei, XU Yinghui, FAN Xing, JI Xia, HAN Xiansheng. Exploration and practice of “post-course-competition-certificate” integration in the teaching reform of Food Microbiological Examination Technology[J]. Microbiology China, 2023, 50(7): 3245-3257.

摘要:“岗课赛证”四元融通是以课程为中心, 将岗位、竞赛和职业资格证书有机融合于课程的一种教学改革模式。本课程团队以“岗课赛证”融合育人为抓手, 通过以岗定课、以赛促课、以证融课的方式, 全面实施高等职业院校“食品微生物检验技术”课程教学改革。基于企业岗位能力需求和典型工作任务, 开展模块化、项目式教学; 以技能竞赛和创新创业大赛为载体, 赛教融合, 激发学生成长的内生动力, 提升学生职业综合素质; 基于“1+X”证书制度, 课程标准与技能证书标准对接, 优化教学资源。通过近三年的教学实践, 证实基于“岗课赛证”的“食品微生物检验技术”教学改革能够有效提高学生职业竞争力, 满足企业和社会对岗位人才的需求, 为职业教育食品专业相关课程改革提供参考。

关键词: 岗课赛证; 食品微生物检验技术; 职业教育; 教学改革

资助项目: 广东省教育厅 2021 年度教育科学规划课题(高等教育专项) (2021GXJK676); 广东省普通高校特色创新项目 (2020KTSCX313); 广东省普通高校青年创新人才项目(2020KQNCX219)

[#]对本文贡献相同

This work was supported by the Education Science Planning Project of Department of Education of Guangdong Province in 2021 (Higher Education Special Project) (2021GXJK676), the Characteristic Innovation Project in Colleges and Universities of Guangdong Province (2020KTSCX313), and the Youth Innovation Talent Project in Colleges and Universities of Guangdong Province (2020KQNCX219).

[#]These authors contributed equally to this work.

*Corresponding author. E-mail: liweiwei925@163.com

Received: 2022-09-28; Accepted: 2023-02-26; Published online: 2023-03-15

Exploration and practice of “post-course-competition-certificate” integration in the teaching reform of Food Microbiological Examination Technology

CAI Tianshu^{#1}, LI Weiwei^{#*1}, XU Yinghui¹, FAN Xing¹, JI Xia², HAN Xiansheng¹

1 Huizhou Health Sciences Polytechnic, Huizhou 516025, Guangdong, China

2 School of Life Science, Huizhou University, Huizhou 516007, Guangdong, China

Abstract: The “post-course-competition-certificate” integration is a teaching reform model that integrates post, competition, and professional certificate into the course. Following this idea, we comprehensively implemented the teaching reform of Food Microbiological Examination Technology by setting the course based on post, improving the course by competition, and integrating course resources according to certificate. Specifically, considering the competence and responsibilities of posts needed by enterprises, we carried out modular and project-based teaching. Taking the skill competition and the innovation and entrepreneurship competition as carriers, we incorporated competition into teaching to trigger the endogenous motivation of students’ growth and improve students’ skills and comprehensive quality. According to the “1+X” certificate system, we connected the course standards with skill certificate standards and optimized the teaching resources. The nearly three years of teaching practice proved that the teaching reform of Food Microbiological Examination Technology based on “post-course-competition-certificate” integration can effectively improve students’ vocational competitiveness, meet the needs of enterprises and society for talents, and provide reference for the reform of food-related courses in vocational education.

Keywords: post-course-competition-certificate; Food Microbiological Examination Technology; vocational education; teaching reform

职业教育与经济社会发展紧密相连，为我国社会主义现代化建设提供有力的人才支撑和技能保障。近年来，为推动职业教育高质量发展，国家相继出台一系列支持职业教育改革创新发展的法律和政策举措。其中，2019年颁布《国家职业教育改革实施方案》为新时期职业教育提供了行动指南^[1]，2021年，全国职业教育大会首次提出“岗课赛证”综合育人的新要求。此后，《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》进一步提出完善“岗课赛证”综合育人机制^[2]，为职业教育发展指明路径。“岗课赛证”

四元融通作为一种培养高素质技术技能人才的重要模式^[3]。“岗”指岗位要求与人才需求^[4]，是教学改革的依据；“课”即课程与课堂^[4]，是教学改革的核心与基本单元；“赛”指技能竞赛与创新创业大赛，是课程教学的示范与标杆^[5]；“证”则指职业资格证书和职业技能等级证书^[6]，是职业能力的评价与检验。通过“岗”“课”“赛”“证”四要素的有机融合，综合施教，有助于破解职业教育传统教学中普遍存在的学生能力与岗位匹配度不够，技能水平与技能大赛要求存在差距，证书培训与常规教学融入度不足的难题。

惠州卫生职业技术学院是广东省首批升格的卫生类高等职业学校, 立足于粤港澳大湾区的区域经济发展需求, 学校自 2014 年起开设食品检验检测技术专业(原名称: 食品营养与检测技术)。专业结合职业教育实际, 积极开展“岗课赛证”四元融通的“食品微生物检验技术”课程改革与实践, 以期为广东省的现代农业与食品产业集群的发展培养高素质食品检验技术技能人才。

1 “岗课赛证”的内涵

“岗课赛证”四元融通是以“课”作为教学改革的核心, 将“岗”“赛”“证”要素融入“课”^[6], 实现 4 个要素相互融通, 相辅相成, 以“课岗融通”“课赛融通”和“课证融通”的方式推动“课堂革命”^[3]。“课岗融通”要求课程内容设置与岗位需求、职业标准和工作过程相对接, 在教学过程中不断汲取行业发展的新知识、新技术、新方法, 实现人才培养与企业需求精准对接。“课赛融通”强调课程与竞赛项目和竞赛标准的融通对接, 通过各级、各类比赛提升教学水平和学生技能水平, 促进院校交流。“课证融通”是以行业标准为依据, 课程中融通相关技能证书的考核内容与要求, 保障学历教育与技能培训路径的畅通^[7]。目前, 国内许多高职院校已积极开展“岗课赛证”人才培养模式的实践与探索, 如深圳职业技术学院的“课证融通”模式^[7]、金华职业技术学院的“赛教融合”模式^[8]都已取得了显著的成效, 这些典型的案例为本课程的实施提供了借鉴与参考。

2 “食品微生物检验技术”课程特征

食品微生物污染是导致食品安全风险的重

要因素, 掌握食品微生物检验技术是从事食品检验岗位工作人员的核心技能和必备素质, 是提高食品质量安全的技术保障。“食品微生物检验技术”课程作为教育部高等职业学校食品检验检测技术专业课程标准中明确规定的核心课程, 为更加突显职业教育是面向能力实践教育的本质特征^[9], 我校将“食品微生物检验技术”课程设置为理论课 26 学时、实践课 46 学时, 共 72 学时, 注重学生实践应用能力的培养。由于学生在前置课程“食品微生物学基础”的学习中已掌握了微生物学基础理论知识和基本技能。所以, “食品微生物检验技术”课程更侧重微生物检验技能的综合运用, 使学生能够熟练掌握食品原辅料、半成品、成品、接触材料和环境等相关的微生物检测项目。

近年来, 为优化“食品微生物检验技术”相关课程建设, 各院校纷纷贡献教学改革的实践方案, 如孙丰慧等^[10]采取了基于岗位胜任力为导向的“食品微生物学检验”的教学改革; 王丽等^[11]则在“食品微生物检验学”课程中采用跨学科协同教学与维基系统融合教育模式的改革; 高洁等^[12]通过体验式教学的方式进行“食品微生物学”的教学应用探索。本课程团队在高职院校开展基于“岗课赛证”四元融通的“食品微生物检验技术”课程改革与实践。在课程建设、教学实施和育人过程中, 全面开展“以岗定课、以赛促课、以证融课”, 侧重培养学生职业综合素质和行动能力, 精益求精的工匠精神, 以及服务社会的本领。

3 教学改革与实施

课程是传递专业知识与技能、实现职业教育育人目标的主要载体, 是教学改革的核心。在课程改革和实践过程中, 课程团队围绕课程建设, 通过以岗定课, 根据典型工作任务和岗

位能力需求重构和开发课程；以赛促课，通过课程相关竞赛项目技能点与实训教学模块对应，竞赛项目转化为实训考核项目，实训考核标准与竞赛评分标准对标，实现赛教融合，激发学生成长内生动力；以证融课，推进职业技能等级证书内容融合、补充课堂教学内容，促进实现课证融通，优化教学资源。

3.1 以岗定课，基于岗位能力需求，优化设计课程内容

岗位能力需求是优化设计课程内容的指导，改革课程内容的起点。因此，必须按照生产实际，基于企业岗位能力需求和典型工作任务，制定相应的课程模块化、项目式教学实施方案。课程团队通过深入走访和调研 25 家用人单位，并面向 2014–2019 级毕业生进行随机抽样调查。结果表明，高职类食品微生物检验人才所从事的岗位主要是微生物检验、食品快速检测、采样员和报告文员。行业、企业对食品微生物检验相关岗位人才的能力要求主要包括：(1) 掌握食品微生物检验的基础理论知识，检验的规范和要求；(2) 掌握常用食品微生物检验仪器，如显微镜、恒温培养箱、高压蒸汽灭菌锅、生物安全柜等的工作原理、使用和维护方法，能够规范填写使用记录；(3) 掌握检验所使用器皿的清洗、消毒、保管和正确使用；(4) 掌握检验所用试剂、菌种和培养基的配制、记录、贮存和使用；(5) 能规范、严格地完成样品采集、运输和保存工作，以及微生物检验操作前的准备和检测后的处理工作；(6) 能熟练查询食品微生物检验国家标准，了解相关法律法规，并能根据不同的检验对象和检测目的，选择合适的方法规范完成检验工作；(7) 能够对微生物检测原始数据进行准确记录和正确处理，可对检验结果进行正确的判断、分析和报告；(8) 能够正确理解并执行微生物检验实验室的管理规范，

遵循生物安全等方面的要求；(9) 熟悉微生物检验的发展动态，了解新产品、新技术、新方法；(10) 具有服务意识，以及吃苦耐劳、诚信友善、团队合作的职业素养。

基于上述食品微生物检验相关工作岗位的能力需求，由“校-行-企”共同组成的课程团队对岗位典型工作任务进行提炼。坚持德技并修，以立德树人为根本、技能提升为目标、实训操作为重点，优化设计了“食品微生物检验技术”课程标准与教学内容。同时，将思政元素融入课程，促进学生价值观塑造与能力提升协同发展，全面提升学生的职业综合素质。其中，实训作为本课程的重要教学环节，以模块化、项目式教学形式开展(表 1)。实训内容涵盖微生物检验基本操作技术、食品安全细菌学检测技术、食品中常见致病菌的检测技术及拓展延伸 4 个模块，共包括 20 个典型操作项目。前 3 个模块为基础实训项目，是必修课程。模块 1 是从事微生物检验相关工作需掌握的基本操作技能，也是后续模块内容学习的分项训练。模块 2 和模块 3 是基于食品微生物检测岗位的工作实际，根据典型工作任务和常规检测项目而设计的综合训练模块。第 4 个模块作为“第二课堂”内容，属于课外拓展训练，不计入课程总学时。

3.2 以赛促课，推动课程改革，激发学生成长内生动力

竞赛是学生专业技能和综合素质的高端展示，是检验教学质量的“试金石”。目前，与高职“食品微生物检验技术”课程相关的竞赛主要包括技能竞赛和创新创业大赛两类。技能竞赛的项目设置主要依据职业岗位和行业发展需求，所采用的技术和标准具有引领性和标准性。全国高职院校食品营养与安全检测技能大赛“食品中的微生物检测”赛项是与本课程相关的全国性行业竞赛，主要包括“菌落总数检测技能

表 1 食品微生物检验技术实训教学内容设计

Table 1 Teaching content design of Food Microbiological Examination Technology training project

教学模块	项目内容	思政目标	学时分配
Teaching module	Project content	Ideological and political goals	Class hours
模块 1: 微生物 检验基本操作技术	1. 微生物检验实验室安全规范	培养生物安全意识	2
Module 1: Basic operation technology of microbiological examination	1. Safety code for microbiology laboratory	Cultivate awareness of biosafety	2
	2. 显微镜的使用及微生物形态观察	理解物质的客观性和多样性, 培养实事求是的态度	2
	2. Use of microscope and observation of microbial morphology	Understand the objectivity and diversity of matter and cultivate an attitude of seeking truth from facts	2
	3. 细菌的革兰氏染色技术	培养归纳和演绎的辩证思维	2
	3. Gram staining technique of bacteria	Cultivate inductive and deductive dialectical thinking	2
	4. 微生物培养基的配制、灭菌及消毒技术	培养实验室安全理念、责任意识(2019 年布鲁氏菌病感染事件、2006 年欣弗事件)	2
	4. Preparation and sterilization technology of microbial culture medium	Cultivate laboratory safety concept and responsibility awareness (Brucellosis infection event in 2019, Xinfu incident in 2006)	2
	5. 微生物纯种的分离培养	培养科学精神(科赫法则、新型冠状病毒的发现); 培养工匠精神	2
	5. Isolation and culture of microorganisms	Cultivate the scientific spirit (Koch's postulates, discovery of COVID-19); Cultivate the spirit of craftsmanship	2
	6. 微生物生化鉴定	坚持实事求是原则, 理解现象和本质的辩证关系	2
	6. Biochemical identification of microorganisms	Adhere to the principle of seeking truth from facts and understand the dialectical relationship between phenomena and essence	2
模块 2: 食品安全细菌学 的检测技术	1. 食品微生物检验样品的采集与处理	培养团队合作精神和为人民服务意识	2
Module 2: Detection technology of bacteriology for food safety	1. Collection and treatment of food microbiological examination samples	Cultivate teamwork spirit and awareness of serving the people	2
	2. 食品中霉菌的检测	培养家国情怀、社会责任感(微生物学家孟昭赫与霉菌毒素检测), 树立民族自信、文化自信(食品酿造)	2
	2. Detection of mold in food	Cultivate patriotism and social responsibility (Microbiologist MENG Zhaohe and mycotoxin detection), and build national self-confidence and cultural self-confidence (food brewing)	2
	3. 水(湖水或饮用水)中菌落总数的检测	树立生态环保意识, 助力美丽中国建设	4
	3. Determination of aerobic bacterial count in water (lake water or drinking water)	Establish ecological awareness of environmental protection and ecological protection to help build a beautiful China	4

(待续)

(续表 1)

教学模块 Teaching module	项目内容 Project content	思政目标 Ideological and political goals	学时分配 Class hours
	4. 食品中大肠菌群的检测 4. Detection of coliform bacteria in food	树立社会责任意识(质量安全), 培养科学精神和创新精神(徐建国院士与大肠杆菌 O157:H7) Establish awareness of social responsibility (quality and safety), and cultivate the spirit of science and innovation (Academician XU Jianguo and <i>Escherichia coli</i> O157:H7)	6
	5. 酸乳中乳酸菌的测定与评价 5. Determination and evaluation of the number of <i>Lactobacillus</i> in yogurt	理解原因与结果的辩证关系(肠道菌群与人体健康) Understand the dialectical relationship between cause and effect (gut microbiota and human health)	2
模块 3: 食品中常见致病菌的检测技术 Module 3: Detection technology of common pathogenic bacteria in food	1. 牛奶中金黄色葡萄球菌的检验 1. Determination of <i>Staphylococcus aureus</i> in milk	培养社会责任感(质量安全), 树立爱岗敬业、坚持真理、实事求是及团队合作精神; 树立法律意识 Cultivate social responsibility (quality and safety), and establish love and dedication, adhering to the truth, seeking truth from facts, teamwork spirit; Establish legal awareness	4
	2. 鲜蛋中沙门氏菌的检测 2. Determination of <i>Salmonella</i> in fresh eggs		4
	3. 饮用天然矿泉水中铜绿假单胞菌的检验 3. Determination of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> in drinking natural mineral water		4
	4. 水产品中副溶血性弧菌的检验 4. Determination of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in aquatic products		4
	5. 罐装食品商业无菌检测 5. Commercial sterility testing of canned food		2
模块 4: 拓展延伸 (第二课堂) Module 4: Extension (second class)	1. PCR 分子检测技术 1. PCR molecular detection technology	发扬抗疫精神, 敬畏生命, 培养爱国情怀 (新型冠状病毒核酸检测) Carry forward the spirit of fighting the epidemic, reverence for life, and cultivate a sense of patriotism (COVID-19 detection)	6
	2. 花生油中黄曲霉毒素的快速检测 2. Rapid detection of aflatoxin in peanut oil	树立服务意识、责任意识 Establish awareness of social service and responsibility	2
	3. 噬菌体的分离、生化特性与应用研究 3. Isolation, biochemical characteristics and application of bacteriophage	培养创新精神、科学精神、家国情怀 (医学家余贺)和团队合作精神 Cultivate the spirit of innovation, scientific spirit, patriotism (medical scientist YU He) and teamwork spirit	12
	4. 鲜肉中四环素族抗生素含量的测定与评价 4. Determination and evaluation of tetracycline antibiotics in fresh meat	认识事物是质和量的统一, 掌握适度原则, 科学合理使用抗生素 Understand things are the unity of quality and quantity, grasping the principle of moderation, scientific and rational use of antibiotics	4

操作”和“致病菌检测虚拟仿真软件操作”这 2 个部分。教学团队将赛项考核内容分解成技能点, 有机融入教学模块, 作为实训教学和学生练习的重点, 并通过分项基础练习(模块 1)和综合

系统练习(模块 2、模块 3)的方式不断强化学生的操作技能, 充分体现竞赛考核内容与教学模块逐一对应, 推动课程改革, 实现“赛教融合”(表 2)。

表 2 全国职业院校“食品中的微生物检测”赛项技能点与课程模块对应表

Table 2 The corresponding table of skill points of national vocational colleges' food microorganism detection skills competition and curriculum modules

竞赛项目 Competitive event	技能点 Skill point	对应课程模块 Corresponding course modules
项目 1: 生牛乳中菌落总数的检测 Item 1: Determination of the total number of colonies in raw milk	菌落总数测定的操作及培养 Operation and culture for total colony determination	模块 2: 食品微生物检验样品采集与处理 Module 2: Collection and treatment of food microbiological examination samples
	接种 Inoculation	模块 1: 微生物纯种的分离培养 Module 1: Isolation and culture of microorganisms
	培养基倾注 Infusion of medium	模块 1: 培养基的配制、灭菌及消毒技术 Module 1: Preparation and sterilization technology of microbial culture medium
	培养 Culture of microorganisms	模块 1: 微生物纯种的分离培养 Module 1: Isolation and culture of microorganisms
	菌株个体形态 Individual morphology of strains	模块 1: 细菌的革兰氏染色技术 Module 1: Gram staining technique of bacteria
	准备工作 Preparation	
	制片、革兰氏染色 Specimen making, Gram stain	
	镜检 Examination by microscopy	模块 1: 显微镜的使用及微生物形态观察 Module 1: Use of microscope and observation of microbial morphology
	镜检结果及鉴定报告 Results of microscopic examination and identification report	
	菌落总数计数及结果报告 Total colony count and result report	模块 2: 水(湖水或饮用水)中菌落总数的检测 Module 2: Determination of aerobic bacterial count in water (lake water or drinking water)
	空白对照平板状况 Blank control plate condition	
	菌落梯度状况 Colony gradient status	
	菌落计数与结果报告 Colony counting and report result	
	卷面书写状况, 按时完成 Paper writing status and timely completion	
	实验室安全 Laboratory safety	模块 1: 微生物检验实验室安全规范 Module 1: Safety code for microbiology laboratory
项目 2: 虚拟仿真软件操作 Item 2: Virtual simulation software operation	致病菌的检验 Simulation	模块 3: 食品中常见致病菌的检测技术 Module 3: Detection technology of common pathogenic bacteria in food
	生化鉴定 Biochemical identification	
	分子生物学鉴定 Molecular biological identification	模块 4: PCR 分子检测技术 Module 4: PCR molecular detection technology
	检测致病菌 Detection of pathogenic bacteria	

为将竞赛标准操作在本课程实训教学中推广,教师录制标准操作微课,充分剖析赛项操作环节的关键点和易错点。如赛项中菌株个体形态鉴定考核项目——革兰氏染色操作。该项目是微生物检验重要的基本操作之一,同时也

是全国卫生职业院校检验技能竞赛中的比赛项目,要求制片和染色操作规范、镜检报告准确、具有生物安全意识。图1为革兰氏染色操作的部分关键点展示。其中,制片环节的操作要点是:接种环使用前后彻底灼烧;注意接种环取



图1 革兰氏染色操作关键点

Figure 1 Gram stain operation key points.

菌前后灼烧方向;涂片直径不超过 1.5 cm;利用外焰完全干燥菌膜;“钟摆样”匀速切割酒精灯外焰 3 次固定;固定后试温。革兰氏染色过程的操作要点是:滴加染液顺序正确;染液覆盖菌膜;流水冲洗染液时不可直接冲菌膜;准确把握酒精脱色时间。在革兰氏染色实训授课前,教师利用超星学习通、智慧树等课程平台发布微课视频,学生反复观看,为实训教学的标准训练奠定基础。在实训教学环节中,教师结合竞赛标准,通过分组示教详细讲解操作流程和考核关键点。最后,学生分成 4 人小组,采用同伴学习的方式观摩练习,按照“问题发现-讨论-纠正-完善”的步骤完成实训。

与此同时,将技能竞赛操作项目作为课程实训操作考核项目,占期末总成绩的 50%,竞赛评分标准作为实训考核标准。目前已形成两项本课程常规实训考核项目,包括生牛乳样品中菌落总数检测的技能操作和细菌个体形态鉴定(革兰氏染色和显微镜观察)。此外,每年“职业教育周”期间举行校级食品微生物检验技能大赛,赛项内容和标准与全国性专业技能竞赛对标,营造比赛氛围,弘扬工匠精神,鼓励人人参赛,“赛场”和课堂无缝衔接,激发学生学习热情,给予学生更多的成长空间和自我展示平台。

随着国家创新驱动发展战略的大力实施,食品检测行业对技能型人才的综合素养也提出了更高的要求。“挑战杯”全国大学生系列科技学术竞赛、“互联网+”大学生创新创业大赛等相关赛事为学生提供了一个“人生出彩”的机会。区别于普通教育,职业教育更侧重于知识的实际应用^[13]。课程团队以学生自愿为原则,以“食品微生物检验技术”课程知识点和操作技能为基础,拓展延伸,组建了噬菌体开发与应用、食品抑菌防腐应用和基于微生物技术的产品开发 3 个科研兴趣小组,每组 5-8 人。在教师的

指导下,学生查阅文献,开展实验研究和应用开发。通过兴趣小组的开展,不断提升学生的技能水平、创新思维和创业意识。小组研究为各类创新创业大赛奠定基础,也可反哺和推动课程改革,将小组研究发现引入课堂,让学生领悟到学习知识和技能的价值,提高学习兴趣。例如,学生在新型水产品防腐保鲜剂的项目研究中,一方面,学生的样品无菌采集和稀释、培养基的配制、微生物的分离培养、革兰氏染色技术等操作技能水平得到显著提升,巩固了模块 1 的基本操作,切实体会到学有所用;另一方面,项目分离筛选冷藏水产品细菌的研究流程,为模块 2 中实训项目提供了新的工作情境,分离所得的新菌株为细菌鉴定提供了丰富的实验材料。

因此,通过采用以上“以赛促教、以赛促学、赛教融合”的课程教学改革,以竞赛为驱动,充分激发学生成长的内生动力,提升了学生的职业综合素质,提高了课程教学质量。

3.3 以证融课,实现课程标准与技能证书标准对接,优化教学资源

证书是职业能力的认证,课程学习的行业检验^[14]。然而,在传统证书培训体系中,常存在技能证书培训与职业院校课程教学相脱离的现象。2019 年我国全面启动“学历证书+若干职业技能等级证书制度”(以下简称“1+X”证书制度),确立了“1+X”证书制度工作的总体目标、基本原则和试点内容。我校于 2020 年成为“1+X”粮农食品安全评价职业技能等级证书的考核试点院校。“食品微生物检验技术”所涉及的课程内容也是证书的核心知识点之一,在具体的课程改革过程中,课程团队对标“1+X”粮农食品安全评价技能等级证书(中级和高级)的培训内容和考核标准,对课程内容进行梳理,发现原有的课程内容中缺少商业无菌检测、鲜肉

中四环素族抗生素含量的测定与评价 2 个项目, 因此, 将其在课程教学中进行了及时更新、补充与融入, 分别增添至模块 3 和模块 4。同时, 充分利用证书培训资源, 如虚拟仿真软件、企业典型案例、题库、实训操作视频等培训资源, 与课堂教学进行有机融合、资源互补。其中, 课程教学引入“食源性致病菌大肠埃希菌 O157:H7/NM”项目虚拟仿真软件证书培训资源, 使学生从基础知识、菌种培养、生化鉴定、分子生物学鉴定和检测报告 5 个维度, 全方位熟悉和掌握致病菌检验项目的真实工作操作, 有效克服实验室生物安全要求的限制, 提高教学效果。此外, 在课程考核评价方面, 职业技能等级证书中的微生物检测项目成绩可作为课程的实训考核成绩。通过以上“课证融通”的教学改革, 逐步探索将学历教育和职业技能培训的有机融合, 保障食品检验检测人才成长渠道的畅通。

4 教学改革成效

4.1 学生对教学的评价与反馈

学生是课堂教学的直接受益者, 也是教学

过程性评价的主体。通过调查学生学习效果和满意度, 综合评价“岗课赛证”四元融通模式的课程改革效果, 为后续课程建设和持续优化提供参考。

采用问卷调查的方式了解学生对课程满意度的情况, 共发放问卷 81 份, 回收有效问卷 80 份, 调查内容和结果见表 3。有 97.50% 的受访学生对课程教学内容设置满意; 对课程的教学模式和教学资源的满意度分别为 93.75% 和 95.00%; 学生认为课程对促进专业知识、技能和职业素养提升的满意度分别达 95.00%、97.50% 和 95.00%。上述结果表明, 学生对课程满意度较高, 达到了预期改革目标。此外, 针对本校从事食品微生物检验岗位的实习生和毕业生调研反馈表明, 在校期间的“食品微生物检验技术”课程学习能够满足岗位对知识、技能和素质的要求, 有效提升从事相关岗位工作的自信心, 助力个人职业发展。

4.2 用人单位满意度调查反馈

企业是用人主体, 其意见反馈是教学评价与人才质量评估的重要参考与依据。在“食品微生物检验技术”的课程教学改革过程中, 通过采

表 3 学生对课程的满意度调查分析

Table 3 Investigation and analysis of students' satisfaction with the course

调查项目	非常满意	满意	一般	不满意	满意度
Investigation items	Strongly satisfied	Satisfied	General	Dissatisfied	Satisfaction degree
教学内容	52 (65.00%)	26 (32.50%)	2 (2.50%)	0	78 (97.50%)
Teaching content					
教学模式	55 (68.75%)	20 (25.00%)	5 (6.25%)	0	75 (93.75%)
Teaching mode					
教学资源	53 (66.25%)	23 (28.75%)	4 (5.00%)	0	76 (95.00%)
Teaching resources					
专业知识的掌握	51 (63.75%)	25 (31.25%)	4 (5.00%)	0	76 (95.00%)
Mastery of professional knowledge					
实践技能的提升	54 (67.50%)	24 (30.00%)	2 (2.50%)	0	78 (97.50%)
Improvement of practical skills					
职业素养的提升	50 (62.50%)	26 (32.50%)	4 (5.00%)	0	76 (95.00%)
Improvement of professional quality					

用标准化、项目化教学, 逐步加强学生实践技能、专业素质和思维能力的培养。为进一步了解学生从事食品微生物检验的岗位胜任力和企业满意度, 本课程团队面向 15 家用人单位开展实地走访或电话调查, 结果见表 4。用人单位认为本专业学生具备非常良好的从事食品微生物检验岗位的知识、技能和综合素质, 符合企业的实际用人需求, 可实现与岗位需求精准对接。

4.3 职业技能等级证书考取与竞赛成果

通过“课证融通”和“课赛融通”的课程改革与实施, 学生的技能水平进一步提升。学生参加“1+X”粮农食品安全评价职业技能等级证书的考证通过率达 95%以上。同时, 教学团队所形成的基于“1+X”课证融通授课模式, 实现了“食品微生物检验技术”课程标准与技能标准的对接, 以及教学与职业技能培训的有机融合, 并先后荣获 2020 年度“1+X”粮农食品安全评价

“优秀师资团队”、2021 年度“优秀教学奖”和“优秀组织奖”、2022 年度“优秀师资团队奖”和“优秀组织奖”。

近 3 年, 学生荣获全国高职院校食品营养与安全检测技能大赛“食品中的微生物检测”赛项一等奖 1 次、二等奖 1 次。同时, 依托“食品微生物检验技术”课程的理论和实践学习, 学生的自主探究能力和创新创业能力也得到显著提升。在专业教师的引导和帮助下, 学生积极走进实验室开展了与微生物领域相关的科学探索与应用拓展研究。学生参加各类创新创业大赛和科研活动, 主要取得的成绩如下: (1) “常见食源性致病菌的噬菌体分离、生理学特性与应用研究”(2021 年)和“多酚类植物提取物对人-水产动物共患病病原菌的抑菌机制与应用研究”(2023 年) 2 个项目获得广东省创新战略专项资金(“攀登计划”专项资金)立项支持; (2) “小菌助

表 4 用人单位满意度调查分析

Table 4 Investigation and analysis of satisfaction degree of employing units

调查项目 Investigation items	非常满意 Strongly satisfied	满意 Satisfied	一般 General	不满意 Dissatisfied	满意度 Satisfaction degree
微生物基础理论知识水平 Basic theoretical knowledge level of microorganisms	24 (68.57%)	9 (25.71%)	2 (5.71%)	0	33 (94.29%)
操作技能 Operational skills	28 (80.00%)	6 (17.14%)	1 (2.86%)	0	34 (97.14%)
生物安全和无菌意识 Biosafety and aseptic awareness	20 (57.14%)	13 (37.14%)	2 (5.71%)	0	33 (94.29%)
分析问题、解决问题能力 Ability to analyze and solve problems	20 (57.14%)	12 (34.29%)	3 (8.57%)	0	32 (91.43%)
创新能力 Innovation ability	18 (51.43%)	11 (31.43%)	6 (17.14%)	0	29 (82.86%)
服务意识和吃苦耐劳, 爱岗敬业的职业素养 Service consciousness and hard-working and dedicated professionalism	25 (71.43%)	10 (28.57%)	0	0	35 (100%)
团队合作, 人际沟通的综合素质 Comprehensive quality of teamwork and interpersonal communication	19 (54.29%)	13 (37.14%)	3 (8.57%)	0	32 (91.43%)

农-乡村水产养殖噬菌体防治引领者”项目获得第十三届“挑战杯”广东大学生创业计划竞赛铜奖(2022年)、“互联网+”大学生创新创业大赛校内竞赛三等奖(2022年);(3) 学生试验设计作品“多酚类植物提取物与亚胺培南联用对铜绿假单胞菌抑菌机制研究”参加第八届全国大学生基础医学创新研究暨实验设计论坛(省际)获得三等奖(2022年);(4) 基于紫外线的消毒作用特点,学生参与设计的具有紫外杀菌功能的餐垫纸盒、充电宝装置获得实用新型专利授权2项(2022年);(5) 学生设计制作的具有紫外杀菌功能的餐垫纸盒作品荣获第十七届全国高职院校“发明杯”专利创新大赛三等奖(2022年)。

5 结语

基于“岗课赛证”四元融通的“食品微生物检验技术”课程改革与实践,顺应了社会发展与产业转型升级的现实需求,推动了食品微生物检验岗位高素质技术技能人才的培养,是职业教育课程建设的一种积极探索。未来在本课程优化升级的过程中,可以进一步加强和完善以下工作:(1) 与时俱进。将新需求、新标准、新技术融入课程,加强校企协同,课程共建,人才共育。(2) 坚持立德树人,德技并修。在教学过程中,继续深入挖掘思政素材,融入思政元素。同时,强化学生的微生物检验技能、分析问题和解决问题的能力,促进其道德素养的提升和工匠精神的培养。(3) 丰富课程的社会服务内涵。以学生为主体,开展更多的志愿服务和企业实践项目,充分发挥学生的主观能动性,提高学生的社会服务意识。

REFERENCES

- [1] 任怡平. 新时期我国职业教育改革的应然转变与发展指向——基于《国家职业教育改革实施方案》的背景[J]. 成人教育, 2020, 40(10): 59-64.
- [2] 新华社. 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2021, 1749(30): 41-45.
Xinhua News Agency. The General Office of the Central Committee of the CPC and the General Office of the State Council print and issue the opinions on promoting the high-quality development of modern vocational education[J]. Gazette of the State Council of the People's Republic of China, 2021, 1749(30): 41-45 (in Chinese).
- [3] 曾天山. “岗课赛证融通”培养高技能人才的实践探索[J]. 中国职业技术教育, 2021(8): 5-10.
ZENG TS. Practice and exploration of cultivating high skilled talents based on the integration of post, curriculum, competition and certificate[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2021(8): 5-10 (in Chinese).
- [4] 邵康锋, 任江维. 高职教育“岗课赛证”融通教学改革的逻辑体系与实践策略: 以学前教育专业为例[J]. 中国职业技术教育, 2022(26): 41-45, 59.
TAI KF, REN JW. The logical system and practical strategy of teaching reform based on “on-the-job competition certificate” in higher vocational education—taking preschool education as an example[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2022(26): 41-45, 59 (in Chinese).
- [5] 曾天山. 试论“岗课赛证”综合育人[J]. 教育研究, 2022, 43(5): 98-107.
ZENG TS. On the comprehensive cultivation of talents by means of integrating “posts, courses, competitions and certificates”[J]. Educational Research, 2022, 43(5): 98-107 (in Chinese).
- [6] 王丽新, 李玉龙. 高职院校“岗课赛证”综合育人的内涵与路径探索[J]. 中国职业技术教育, 2021(26): 5-11.
WANG LX, Li YL. Exploration on the connotation and path of the comprehensive cultivation based on “post, course, competition and certificate” in higher vocational colleges[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2021(26): 5-11 (in Chinese).
- [7] 徐平利, 宋晶. 深职院: 华为“课证共生共长”人才培养模式的经验与启示[J]. 中国职业技术教育, 2019(4): 15-18.
XU PL, SONG J. Experience and inspiration of

- Huawei's cultivation mode of "symbiosis and co-growth" of courses and certificates[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2019(4): 15-18 (in Chinese).
- [8] 单松. 基于赛教融合视角的智能财税人才培养——以金华职业技术学院为例[J]. 现代职业教育, 2020(30): 36-37.
- SHAN S. Cultivation of intelligent finance and taxation talents based on the integration of competition and education—taking Jinhua vocational and technical college as an example[J]. Modern Vocational Education, 2020(30): 36-37 (in Chinese).
- [9] 陈子季. 优化类型定位 加快构建现代职业教育体系[J]. 中国职业技术教育, 2021(12): 5-11.
- CHEN ZJ. Optimize the type orientation of vocational education and accelerate the establishment of modern vocational education system[J]. Chinese Vocational and Technical Education, 2021(12): 5-11 (in Chinese).
- [10] 孙丰慧, 蒲忠慧, 林琳, 郭莉娟, 代娟, 袁亚, 曾献春. 基于岗位胜任力为导向的“食品微生物学检验”教学改革探索与实践[J]. 微生物学通报, 2022, 49(9): 4004-4012.
- SUN FH, PU ZH, LIN L, GUO LJ, DAI J, YUAN Y, ZENG XC. Teaching reform and practice of Food Microbiological Examination in universities based on the post competence[J]. Microbiology China, 2022, 49(9): 4004-4012 (in Chinese).
- [11] 王丽, 赵力超. 跨学科协同教学与 WIKI 系统融合的教育模式探索——以“食品微生物检验学”课程为例[J]. 微生物学通报, 2018, 45(3): 589-597.
- WANG L, ZHAO LC. Education mode exploration of incorporation of cross-disciplinary teaching and a WIKI research project in Food Microbiology Examination course[J]. Microbiology China, 2018, 45(3): 589-597 (in Chinese).
- [12] 高洁, 李佳乐, 桑亚新. 体验式教学在食品微生物学教学中的应用探索[J]. 微生物学通报, 2020, 47(4): 1302-1307.
- GAO J, LI JL, SANG YX. Application of experiential teaching in Food Microbiology[J]. Microbiology China, 2020, 47(4): 1302-1307 (in Chinese).
- [13] 姜大源. 中国现代职业教育体系建设的探索与当务[J]. 神州学人, 2021(11): 10-15.
- JIANG DY. Exploration and urgent affairs of modern vocational education system construction in China[J]. China Scholars Abroad, 2021(11): 10-15 (in Chinese).
- [14] 曹元军, 李曙生, 卢意. 高职产业学院“岗课赛证”融通研究[J]. 教育与职业, 2022(7): 50-54.
- CAO YJ, LI SS, LU Y. Research on the integration of “post, course, competition and certificate” in higher vocational industrial colleges[J]. Education and Vocation, 2022(7): 50-54 (in Chinese).