

微生物学实验课程思政育人路径的探索

孟建宇* 唐凯 陶羽 李蘅 冯福应 杨丽华

(内蒙古农业大学生命科学学院, 呼和浩特 010011)

摘要 在大思政观教育的背景下, 专业实践课程与思政元素的融合是落实立德树人根本任务的重要路径, 而微生物学实验作为高校生命科学类专业的基础实践课程, 本身就有技能培养与价值引领的双重功能。因此, 课程团队针对当前微生物学实验课程思政建设中所暴露出的问题进行了系统改革, 通过重构课程目标、建立思政元素矩阵、创新教学模式和完善评价体系, 构建了全方位、全过程的实践课程思政育人模式。实践结果表明, 教学改革显著增强了学生的科学精神、职业素养和家国情怀, 切实提高了学生的实验操作规范性与科研创新能力。该研究为理工科实验课程的思政建设提供了可借鉴的实践模式, 对培养德才兼备的高素质生命科学人才具有重要意义。

关键词 微生物学实验; 课程思政; 教学改革; 育人路径; 评价体系

Exploration of Ideological and Political Education Path of Microbiology Experiment Course

MENG Jianyu*, TANG Kai, TAO Yu, LI Heng, FENG Fuying, YANG Lihua

(College of Life Sciences, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010011, China)

Abstract Under the background of the broad ideological and political education, the integration of professional practice courses and ideological and political elements is an important way to implement the fundamental task of fostering virtue and nurturing talent. As a basic practical course for life science majors in colleges and universities, Microbiology Experiment inherently has the dual functions of skills cultivation and value guidance. Therefore, the course team has carried out systematic reforms in response to the problems exposed in the current ideological and political education construction of the Microbiology Experiment course. By reconstructing the course objectives, establishing an ideological and political element matrix, innovating teaching models, and improving the evaluation system, a comprehensive and full-process ideological and political education model for practical courses has been constructed. The practical results show that the teaching reform has significantly enhanced students' scientific spirit, professional quality and sense of patriotism, and effectively improved the standardization of experimental operations and scientific research innovation capabilities. This research provides a practical model that can be referred to for the ideological and political construction of science and engineering experimental courses, which is of great significance for cultivating high-quality life science talents with both moral integrity and professional competence.

Keywords Microbiology Experiment; curriculum ideological and political; teaching reform; educational pathways; evaluation system

收稿日期: 2026-01-21 接受日期: 2026-05-19

内蒙古农业大学教学改革研究项目(批准号: YB2024211069、YB2024211070、PX-22672)资助的课题

*通信作者。Tel: 0471-6508315, E-mail: meng_jianyu@imau.edu.cn

Received: January 21, 2026 Accepted: May 19, 2026

This work was supported by the Teaching Reform Research Project of Inner Mongolia Agricultural University (Grant No. YB2024211069, YB2024211070, PX-22672)

*Corresponding author. Tel: +86-471-6508315, E-mail: meng_jianyu@imau.edu.cn

当前,我国的高等教育正处于内涵式发展阶段,立德树人已从教育理念深化为具体的教学实践要求,课程思政也成为高等教育的新挑战^[1]。习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调:“要用好课堂教学这个主渠道,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”^[2]。教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》则进一步明确了理工科专业课程要注重科学思维训练和科学伦理教育,培养学生求真务实、勇攀高峰的责任感和使命感^[3],为自然科学类实践课程思政建设划定了实施路径,促使其成为培养当代大学生思政素养的重要载体和阵地^[4-5]。

微生物学实验是生命科学类专业必修的核心基础课程,具有实践性强、应用性强和创新要求高等特点,它不仅是传授微生物学基本实验技能的实践平台,也是科学精神培养、职业素养塑造与价值观念引领的重要平台。然而,传统实验课程教学往往重技能训练、轻价值塑造,思政教育不能与专业知识教学有机融合,难以实现知识传授、能力培养和价值引领的实践教学目标^[6]。近年来,国内微生物学教学工作者已开始重视并进行了微生物学实验课程思政的建设与改革^[7-11]。当前实验类课程在思政教学中的不足主要体现在以下三个方面:一是思政元素的挖掘缺乏系统性,没有形成完整的体系;二是思政元素的融入机制较为生硬,与实验课程内容衔接不紧密,存在打“思政补丁”的现象;三是缺乏科学的评价考核机制,多以主观评价为主,量化考核指标较少。这些问题影响了实践课程的育人效果,亟待通过系统性改革加以解决。本文基于多年的微生物学实验教学实践,结合课程特点与学生认知规律,从教学内容重构、教学方法创新、评价体系完善三个方面,探索实验课程思政教学的改革路径,以期为生命科学专业实验类课程的思政建设提供参考。

1 微生物学实验课程思政建设的核心问题

1.1 思政元素挖掘的浅表化与碎片化

微生物学实验课程思政教学目前最突出、最根本的问题是思政元素挖掘的深度不够、系统性不强^[12]。具体而言,现有教学内容多从传统文化、爱国主义等显性角度挖掘思政元素,而对科学探究精神、职业道德素养、辩证创新思维等隐性元素挖掘不够充分。例如,培养基制备与消毒灭菌实验中着重强调了操作规范,却忽略了由此自然引出的

严谨实验态度及生物安全责任意识教育;微生物细胞显微直接计数实验中单纯讲授计数方法,没有结合数据造假案例来切实开展科研诚信教育。从内容结构看,各个思政元素分布较为碎片化,思政内容彼此孤立,没有与实验课程很好地衔接。例如,酵母菌形态观察实验中讲解传统文化,环境中微生物检查实验中讲解环境保护等,未形成基础实验、综合实验、探究实验的由初级认知到高级认知的层层递进育人体系。因此,浅表化、碎片化的思政元素挖掘方式必然导致思政教育缺乏连贯性,也自然难以系统、有力地完成价值塑造的目标。

1.2 融入机制构建的协同性与渗透性不足

思政元素无法与实验教学实现有机融合,是制约育人效果的另一因素。例如部分课程要求学生在实验报告中增加思政感悟内容,强制其书写心得体会,这种贴标签式的融入方式使得思政教育流于表面;有些课程选择在实验操作的间隙穿插德育内容,这种中断式的融入会破坏教学过程的完整性;此外还有脱节式融入,所用的思政素材与实验内容毫无关联性,容易引发学生的抵触情绪。这些融入方式违背了思政教育的润物无声原则,不能实现思政元素与专业知识的有机统一。究其原因,主要是实验课程缺乏系统的顶层设计,整体教学目标体系中缺乏明确的思政目标,最终导致思政教育、技能训练与知识传授相互脱节,难以发挥协同育人效应。

1.3 教学模式创新的针对性与实效性不强

传统微生物学实验教学以“教师课上演示、学生模仿操作”模式为主,这种被动的教学特性直接限制了课程思政的有效实施。在教学实施过程中,学生只是机械性地完成实验操作步骤,没有机会就实验原理、科学意义加以思考,自然也就难以形成情感共鸣、难以达成价值认同。例如,在菌种分离纯化实验中,学生仅按实验步骤完成划线操作,很少会主动去思考微生物菌种资源保护的重要性及微生物菌种专利的知识产权问题。虽然近年来已有不少实验课程尝试引入混合式教学,但也多是“线上看视频、线下做实验”的浅层应用,先进科技的赋能作用未被充分挖掘,线上缺乏有深度、有设计的思政研讨环节,线下又缺少针对学生不同认知起点予以个性化引导的措施。此外,课内教学与课外实践衔接不畅,科研训练、学科竞赛等活动中的思政元素未能有效转化为课堂育人资源,未能做到精准滴灌^[13],

使思政教育流于形式,实效性大打折扣。

1.4 评价体系构建的科学性与全面性缺失

课程思政评价体系的缺失是目前改革中十分突出的问题^[14]。现有的评价标准存在彼此关联性差、缺乏层层递进等缺陷:首先是评价主体较为单一,多由任课教师来评价,缺少学生评价及行业反馈等其他层面的评价信息;其次是评价内容较为片面,现有评价多关注于学生主观的德育感悟,却忽略了对学生实验过程中具体价值表现的观察,如是否遵守操作规程、是否如实记录实验数据等;再次就是评价方法不够明确,惯用合格、良好、优秀等定性指标,又缺乏可操作、可量化的评价指标作为支撑,难以客观、精准衡量育人效果。这种“重过程、轻结果,重形式、轻实效”的评价体系导致思政教育不能及时发现、解决问题,严重影响了实验教学课程思政改革的纵深推进。

1.5 教师思政能力与育人意识薄弱

任课教师作为课程思政教学的实施主体^[15-17],其思政素养直接决定着育人质量。当前实验教师队伍思政理论素养不足,多数没有接受过系统的思政教育培训^[9],对课程思政的科学内涵把握不准,不能准确把握思政元素的融入点^[14];欠缺案例开发的能力,不能结合专业挖掘具有地方特色的鲜活案例,导致教学内容陈旧,不能调动学生的参与积极性。教师的思政能力短板是制约实验教学课程思政建设的另一因素,教师的思政能力亟待提升。

2 微生物学实验课程思政的改革框架与实施路径

2.1 重构“三位一体”的课程目标体系

课程组以立德树人为根本遵循,将德育教育全

面融入实验课程中,构建知识传授、能力培养和价值塑造的课程目标体系(表1),实现三者的有机统一。在目标实施过程中,针对不同层级的实验内容制定不同的课程目标:基础验证型实验侧重培养规范操作意识、严谨求实精神,综合设计型实验培养团队协作、创新思维能力,研究创新型实验则注重培养科学伦理观和社会责任感,形成逐阶递进的培养路径。

2.2 构建“三级四类”的思政元素矩阵

以立德树人相统一、显性教育与隐性教育相统一、知识学习和价值导向相统一为原则,课程组制定形成融合个人修养、职业素养和价值塑造三个层面的实验课程思政整体目标(图1);并基于课程内容体系,系统挖掘思政元素,构建基础操作、综合应用、研究创新三级递进,家国情怀、科学精神、职业道德、创新思维四类覆盖的思政元素矩阵,实现思政元素与实验内容的精准匹配。

2.2.1 基础操作层面的思政元素 基础操作包含微生物显微观察、培养基制备、消毒灭菌、染色技术等内容,重点挖掘职业素养及科学精神的育人元素。培养基制备实验中突出称量、调节pH值等步骤的精确性,由此引入药品浪费案例,进行科学严谨、勤俭节约的生动教育,又以“琼脂如何从餐桌走上实验台”等“微故事”引导学生主动关注细节、用心观察事物。微生物细胞显微观察实验中介绍列文虎克发明显微镜并发现微生物的历史,直接、有力地培养了学生探索未知世界的好奇心及敏锐的科学直觉。在革兰氏染色实验中对染色失败常见原因予以系统分析,由此自然、流畅地引导学生养成严谨细致的实验习惯。显微镜油镜使用过程中所用试剂二甲苯属高挥发、强致癌类物质,因此在实验过程

表1 微生物学实验“三位一体”课程目标体系

Table 1 Trinity course objective system of Microbiology Experiment

目标维度 Objective dimension	具体内容 Content	思政元素融入点 Points of integration for ideological and political elements
知识传授	掌握微生物形态观察、无菌操作、菌种分离等核心知识;理解实验原理与方法的科学依据;了解微生物学前沿进展与应用场景	学科发展史中的科学精神;传统发酵技术中的文化传承;前沿技术中的家国情怀
能力培养	具备规范的实验操作技能;拥有实验设计、数据处理与结果分析能力;培养科研创新与团队协作能力	操作规范中的责任意识;实验设计中的创新思维;团队合作中的协作精神
价值塑造	树立正确的科学伦理观;增强爱国主义精神与民族自豪感和专业自信;培养生态文明与社会责任意识;养成诚信严谨的职业素养	数据记录中的诚信品质;生物安全中的责任担当;环境检测中的生态理念

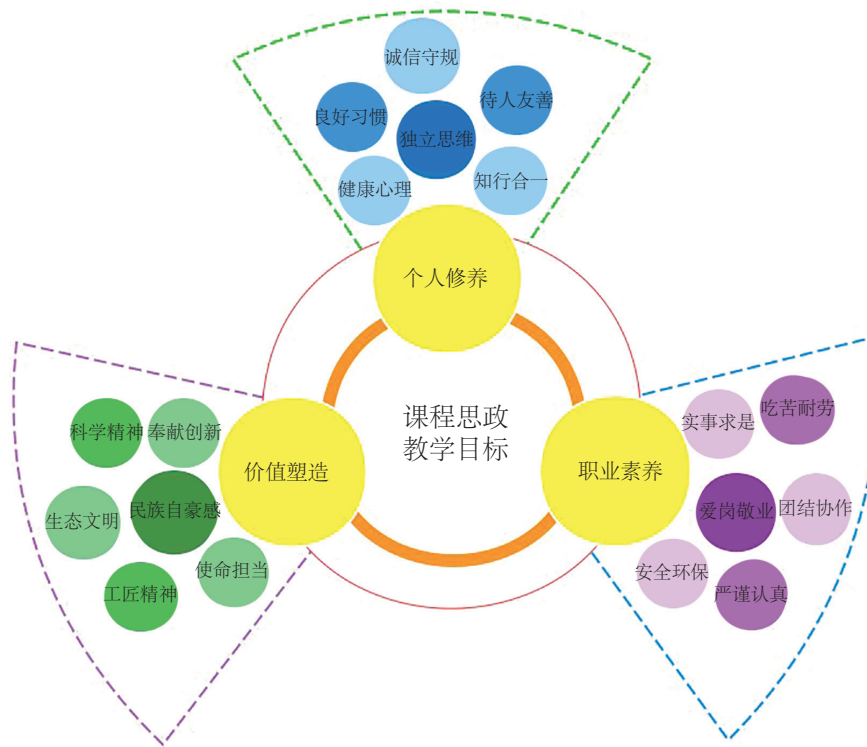


图1 实验课课程思政整体目标

Fig.1 Overall objectives of ideological and political education in experimental courses

中应及时、明确地提醒学生注意滴加量,用后立即将其放回原处防止碰洒,实验时务必保持室内通风,将实验室安全教育真正渗透于每个实验环节之中,潜移默化地增强学生的安全意识。

2.2.2 综合应用层面的思政元素 综合应用内容包括微生物的分离纯化、生理生化反应、环境微生物的检查等实验,重点挖掘家国情怀与辩证思维元素。如在环境土壤微生物的分离筛选实验中,介绍我国微生物“猎人”们为开发具有自主知识产权的菌种而努力的“寻菌”历程,并对比国内外技术差距,激发学生的科技报国之志;在传统发酵食品制作实验中,讲解我国酿酒、制醋等工艺的历史传承与现代创新,强化学生的民族自豪感。在霉菌形态观察实验中,分析霉菌既可生产青霉素,又可导致食品霉变的双重作用,引导学生用一分为二的辩证眼光看待微生物。

2.2.3 研究创新层面的思政元素 思政元素融入科创研究,能够彰显实验课思政教学的实践价值^[5]。研究创新内容包括微生物菌种资源筛选、微生物产物提取、合成菌落构建等实验项目,重点挖掘社会责任与创新精神等思政元素。例如,在耐盐碱菌株筛选实验中,介绍我国土壤盐碱化现状及微生物修复技术

的应用前景,培养学生的环境保护意识;在促生菌剂研发实验中,讲解微生物肥料产业的发展需求,使学生树立科技服务民生的理念;在微生物菌种保藏实验中,讲解知识产权法相关知识,培养学生的创新成果(产权)保护意识。

2.3 创新“三维融合”的教学实施模式

以自然渗透、润物无声为原则,构建案例浸润、情境体验、科研反哺的三维融合教学模式,实现思政教育与实验教学的深度融合。

2.3.1 案例浸润式教学 建立经典、前沿、地方三类思政案例库,通过案例导入、过程分析、总结升华三个环节开展教学。经典案例包括巴斯德曲颈瓶实验(科学质疑精神)、汤飞凡“以身试菌”研究沙眼病原体(创新奉献精神)等;前沿案例选择新冠疫苗研发中的微生物技术应用、我国空间站微生物研究进展等;地方案例结合区域特色,如内蒙古地区的乳酸菌资源挖掘及改良技术、城市污水微生物处理工程等。以菌种分离实验为例,课前播放“长江学者张和平教授团队研究乳酸菌”的纪录片(《舌尖上的中国》(第四季)节选片段),导入科研报国案例;课中引导学生从环境微生物的适应机制联想到科研工作者的坚韧品格;课后组织“我的科研梦想”主题讨论,

深化学生的价值认同。

2.3.2 情境体验式教学 通过实践活动、角色扮演等方式创设沉浸式思政情境。构建科研数据造假辨析情境,引导学生识别虚假数据,分析其后果,强化诚信意识。开展“皿上生花”微生物培养皿艺术大赛,以不同颜色的微生物为颜料、接菌环(针)为画笔、培养基为画布,在培养皿中创作书画作品,在精准接种操作中进行美育教育^[8,18-19];组织“校园环境微生物多样性调查”实践活动,让学生以小组形式自主完成实验设计、菌种分离、结果分析,培养其团队协作与社会服务能力。在食品微生物安全检验中,让学生分组扮演质检人员、商家代表和市场监管三方角色,围绕检测结果展开讨论,使其深刻体会不同岗位的责任与伦理要求。

2.3.3 科研反哺式教学 依托团队教师科研项目与学科研究平台,将科研资源转化为育人素材。科研课题进课堂^[20]:将教师的“寒旱区土壤微生物菌种资源收集保存利用研究”等科研项目拆解为学生可参与的小型实验课题,如“常/低温条件下纤维素降解菌的筛选与鉴定”、“辣椒根际促生菌的促生效果分析”等,让学生在科研实践中体会“从理论到实践”的艰辛与喜悦。科研团队指导学生:由指导教师、实验教师、研究生助教组成三级指导团队,组建本科生科创团队,鼓励学生申请校级以上科创项目,参加各类学科竞赛,导师在指导过程中言传身教,传递严谨的治学态度与求真务实的科学精神,帮助学生形成良好的行为素养^[21]。科研成果进教材:将团队的最新研究成果转化为实验案例,如将“复合微生物种子包衣剂提升作物产能的微生物组学基础及应用”转化为综合设计型实验项目,介绍成果的应用价值,激发学生进行创新研究的热情。

2.3.4 实验课堂融入思政教育示例 以综合性实验“土壤中特定微生物的分离纯化”为例,该实验包括培养基配制、消毒灭菌以及土壤的稀释分离和纯化三部分内容。

课前,教师通过网络教学平台发布“培养基的配制”教学视频,学生观看并完成在线测试;各实验小组制定目标微生物分离的设计方案并提交到系统上,教师在线审阅并提出修改意见,学生完善定稿。

课中,首先教师根据课前学生反馈在教学平台上的问题,集中讲解完成答疑。然后将“培养基的前世今生”微故事,即细菌学奠基人科赫如何实现由“鱼

龙混杂”的液体培养基向“私菌订制”的固体培养基转变的这一革命性转变历程引入实验内容:“如何给微生物做饭”,即培养基的配制,以提高学生的学习热情,引导学生热爱生活,注意观察生活,培养其敏锐的洞察力;期间教师介绍培养基自动配制系统,以引导学生智慧思维的形成。消毒灭菌环节是渗透安全伦理教育的绝佳切入点。教师系统讲解高压蒸汽灭菌锅的工作原理与操作规程,特别强调安全阀检查、冷空气排放等关键步骤,任何疏忽都可能引发爆炸事故;在“无菌操作”环节,需要用到酒精灯,在使用之前要求学生仔细检查酒精灯,包括有无裂痕、酒精量是否合理,并强调发生意外的处理措施,在使用过程中提醒学生防止烫伤,使用完后要立即将其放回原处等。通过列举国内外实验室安全事故的真实案例,使学生直观感受到违规操作的严重后果,引导学生理解“安全无小事”的深刻内涵,培养“操作零失误、安全零隐患”的责任意识。在分离培养环节,以“微生物都可以培养出来吗”这一问题引入延伸知识细菌活的非可培养(viable but non-culturable, VBNC)状态,这类细菌的发现很好地解释了为什么大多数的微生物如此难培养的疑问,告知学生目前只有约1%的微生物是可培养的,并推送相关研究进展^[22-25]供课后学习,这些科学探究示例可引导学生敢于质疑、勇于挑战、勤于思辨,树立专业学习的责任感和使命感,培养和激发其知难而进、勇于探索的科学精神。土壤稀释分离与纯化环节着重培养学生的科学思维、生态伦理观与团队精神。学生需根据各自小组分离的微生物种类自主设计实验方案(包括样品选择、稀释梯度、分离培养基类型选择、培养条件等),团队需要相互配合,在反复试错中体会科研探索的曲折性,锻炼学生独立思考、学以致用、分析解决实际问题和合作的能力。当部分学生因培养基平板污染而抱怨时,教师引导学生分析污染来源,将失败转化为学习资源,传递“失败是成功之母”的理念。在菌落形态观察环节,教师以我国微生物学工作者从高原冻土、深海环境中分离出的新型菌种资源为例,讲述这些“沉睡的生命”对阐明极端环境适应机制、开发新型生物制剂的重要价值,引导学生认识微生物资源的国家战略意义。在实验结束后,组织学生开展“若发现具有潜在应用价值的新菌种,应如何处理”的辩论,涉及专利申请、利益共享、生物安全等多重维度,培养学生的学术诚信意识与科技安全判断力。

表2 微生物学实验课程思政评价指标体系

一级指标	二级指标	评价内容	权重	评价主体
Primary indicator	Secondary indicator	Evaluation content	Weight	Evaluation subject
过程性评价	实验态度	课堂出勤、操作规范性、严谨节约	15%	教师
	团队协作	任务分工、沟通配合、责任担当	15%	教师+学生互评
	科研诚信	数据真实性、报告原创性	20%	教师+系统检测
	课堂参与	案例讨论积极性、实践活动表现	10%	教师+学生互评
终结性评价	报告质量	总结分析深度、体会感悟真实性	20%	教师
	技能考核	操作熟练程度、问题解决能力	10%	教师
	创新能力	实验设计改进、课题研究成果	10%	科研团队

2.4 构建“四位一体”的考核评价体系

遵循“过程性评价与终结性评价相结合, 定性指标与定量指标相结合”的原则, 课程组构建了“教师评价、学生评价、团队评价”的评价体系, 全面评估了思政育人效果。

由过程性评价和终结性评价制定形成涵盖四大维度的量化评价指标体系(表2)。实验课程强调过程规范与素养养成, 过程表现直接反映实验态度、诚信、责任、协作等核心思政素养, 因此过程性评价权重最高(占60%)。其中, 实验态度体现职业基础素养; 小组实验高度依赖分工合作, 因此团队协作是重要育人目标; 数据真实性是科研底线, 属于思政核心指标; 课堂参与体现主动学习意识。终结性评价(占40%)主要考查学生专业知识及技能掌握情况。其中, 报告质量包含结果分析深度、逻辑表达清晰度和思政反思真实性; 技能考核是检验核心动手能力; 创新能力是鼓励探究与改进, 体现高阶能力。本评价体系可确保评价科学、公平、可操作, 能够全面反映学生专业能力与思政素养发展水平。

教师评价是教师通过观察记录表和评分细则, 对学生实验过程中的操作规范、诚信表现等予以及时、客观的记录; 采用“双盲评审”对实验报告进行打分, 重点评估学生思政体会感悟的深度与真实性。学生评价是学生根据互评量表, 从团队贡献、协作态度等方面进行打分。团队评价是直接针对学生在科创项目、学科竞赛中所表现出的职业素养、创新意识予以评分。利用网络教学平台记录学生的线上讨论、作业提交等数据; 采用查重工具核查实验/研究报告的原创性; 通过问卷调查收集学生对实验思政教学的满意度。

2.5 构建教师思政能力专项提升机制

初步形成“培训、教研、共建、示范、激励”的实验课教师发展机制, 以解决教师思政能力薄弱的问题。积极组织教师进行课程思政专题培训(如教育部全国高校教师网络培训中心举办的课程思政教学能力培训、课程思政大讲堂等), 学习思政专家与教学名师讲解的融入策略、案例设计、实施过程等, 以提升其课程思政建设能力; 建立教师集体备课制度, 共同讨论梳理每个实验的思政点、融入方式和评价标准, 每学期开课进行教研讨论, 以优化完善课程思政教学方案; 组织教师结合内蒙古地域资源、农业产业、生活特点, 开发共建本土化思政案例库(如结合乳制品、奶豆腐、酸奶、发酵肉制品等地方特色产业, 将实验与食品安全、公共健康、民生责任相融合), 以丰富实验课程思政资源; 开展课程思政观摩课、说课、课程思政教学竞赛等活动并建立传帮带机制, 发挥骨干教师的示范引领作用, 以推动经验共享、共同提高; 将课程思政实施质量纳入教学评价考核体系, 以激发教师内动力。近年来, 教师思政能力专项提升计划使教师思政教学设计能力显著提升, 实验教学中的思政元素融入自然、质量较高。教学团队已逐步成长为思政教学能力精湛的队伍, 被评为优秀课程思政教学团队, 1人获得课程思政教学名师称号。

3 微生物学实验课程思政改革的实践效果

通过改革, 学生综合素养显著提升。采用前后对照实验研究, 对照组(改革前)为2021级学生, $n=93$; 实验组(改革后)为2022级学生, $n=97$; 统计方法为独立样本 t 检验。分析数据显示, 学生的学业与素养提升效果显著(图2)。学生实验操作考核平均成

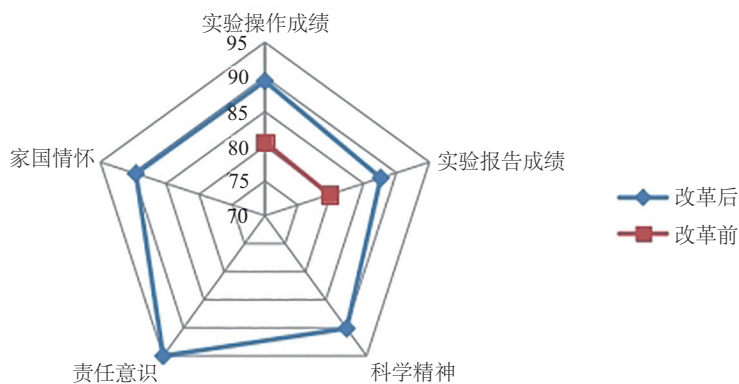


图2 课程改革后成绩与素养评价雷达图

Fig.2 Radar chart of academic performance and competency assessment after curriculum reform

绩为89.4分,较改革前(80.6分)提升10.9%,差异显著($P<0.05$);实验报告平均成绩为87.6分,较改革前(79.8分)提升9.8%,差异显著($P<0.05$)。在素养测评中,科学精神主要考察:做实验时是否能如实记录数据、不篡改或编造结果,面对异常实验结果时能否主动分析原因而非忽视,是否理性看待权威观点并敢于提出合理质疑;责任意识主要考察:能否认真完成小组实验中分配的任务、不推诿敷衍,实验结束后是否会主动整理仪器、清理操作台,如因自身操作失误影响实验进度时,是否会主动承担责任并进行补救。测评结果(图2)显示,科学精神平均得分为90.1,责任意识平均得分为95.0,家国情怀平均得分为89.6,课堂上学生态度更严谨、实验记录更规范、职业认同感明显增强,课程思政育人效果显著。

问卷调查显示,90%以上的学生认为实验课程的思政元素融入自然、不生硬,与课程内容结合紧密;85%以上的学生表示通过课程学习对科学精神有了更深刻的理解,科学精神与职业素养明显提升。实验报告中的实验感悟不是泛泛而谈,而是能结合实践进行深度反思,让反思内容更加真实、深刻、贴合实践。如学生在“纤维素降解菌株分离筛选”的实验报告中写道:“当看到自己筛选的菌株能促进可再生资源利用时,真切地感受到了微生物技术对环境价值的价值,这更坚定了我从事环境微生物研究的决心”。科研团队反馈显示,学生参与创新研究的积极性、成就感明显提高;完成项目时学生自觉遵守规则制度、维护成果安全、遵守规范,体现了良好的职业素养;在学科竞赛中学生表现出攻坚克难、精益求精、追求卓越的品质,荣誉感明显提升。

学生参与科技创新的积极性显著提高,成果数

量和质量也都得到明显提升,在全国大学生生命科学竞赛中取得了优异成绩,近三年获奖数据详见表3。从结果中可以十分清楚地看到改革前后的变化:改革前(2023年)只有1项国家三等奖,而改革后每年(2024年、2025年)均有4项国家级(一、二或三等)奖项。所有获奖项目都源于课程实验项目的扩展延伸,即盐碱地耐盐微生物筛选、生防菌分离、草原土壤微生物多样性研究等课题。更难得的是,学生升学意愿十分明确,多数人选择报考相关专业研究生,2022级学生考研通过国家线的人数已达61人,上线率为47.6%,较改革前(2021级)的上线率(35.8%)提高了11.8%。值得注意的是,学生本科阶段的科研经历及所获竞赛奖项本身已成为其研究生复试时极好的加分项。

这些变化表明,课程思政改革所强化的科研诚信教育、科学探索精神培养和家国情怀涵养等,已内化为学生的职业价值取向和行为习惯,对其学业发展和职业成长将产生持续而深远的影响。

4 结语

微生物学实验课程思政的改革与探索,是落实立德树人根本任务的具体实践,也是生命专业实践课程育人模式创新的有益尝试。实践证明,课程思政并非简单的思政元素和专业知识的相加,而是要实现两者的有机融合、彼此促进。当无菌操作规范与责任意识培养相结合,菌种分离操作与科技创新精神塑造相统一,实验数据与社会责任担当相偶联时,微生物学实验便从单纯的技能训练课程升华为知识传授、能力培养、价值塑造三项功能有机融合的育人平台。微生物学实验课程思政改革应随

表3 近三年本科生科技竞赛获奖情况

序号 Number	项目名称 Project name	获奖名称 Award name	获奖时间 Award time
1	荒漠土壤生物膜形成机制探究	第十届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家一等奖	2025-07
2	黄芪酚酸降解人工合成菌群(SynComs)的构建及其缓解连作障碍的作用机制	第十届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家二等奖	2025-07
3	黄芪根际微生物重组及合成菌群的促生作用	第十届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家二等奖	2025-07
4	黄芪根际解钾菌的筛选及其促生功能研究	第十届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家三等奖	2025-07
5	促进盐碱胁迫下玉米生长的合成微生物群落的构建及机理研究	第九届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家二等奖	2024-07
6	黄芪根际酚酸降解菌的筛选及其降解效果研究	第九届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家二等奖	2024-07
7	基于植物根际及根内微生物的披碱草促生合成群落构建	第九届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家二等奖	2024-07
8	抗致病疫霉黏细菌菌株的筛选及其发酵产物的分离纯化	第九届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家三等奖	2024-07
9	干旱胁迫下蒙古扁桃根相关微生物群落结构和功能分析	第八届全国大学生生命科学竞赛(科学探究类) 国家三等奖	2023-08

着新时代生命科学的发展和育人要求持续深化,紧跟微生物学学科发展前沿,挖掘新的思政元素,如合成生物学伦理等;结合人工智能、大数据等新技术创新教学手段。同时,应通过跨校合作与经验交流,共建共享优质思政教学资源,构建更加科学合理的实践课程思政教学体系^[26-27],为培养更多德才兼备的新时代生命科学人才贡献力量。

参考文献 (References)

- [1] 赵鹤玲. 新时代高校“课程思政”建设的现状及对策分析[J]. 湖北师范大学学报(哲学社会科学版)(ZHAO H L. Situation and countermeasures of the construction of “ideological and political courses” in colleges in new era [J]. Journal of Hubei Normal University, Philosophy and Social Sciences), 2020, 40(1): 108-10.
- [2] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[EB/OL]. (2016-12-08) [2026-06-08]. <http://dangjian.people.com.cn/n1/2016/1209/c117092-28936962.html>.
- [3] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. (2020-05-28) [2026-06-08]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [4] 杨国斌, 龙明忠. 课程思政的价值与建设方向[J]. 中国高等教育(YANG G B, LONG M Z. The value and construction direction of ideological and political education in courses [J]. China Higher Education), 2019(23): 15-7.
- [5] 黎晓英. 课程思政元素与微生物实验教学的融合模式探讨[J]. 怀化学院学报(LI X Y. An exploration of the fusion model of ideological and political elements in curriculum and Microbial Experimental teaching [J]. Journal of Huaihua University), 2024, 43(6): 125-8.
- [6] 王芳, 朱常香, 苏英华, 等. “课程+思政+科创”三位一体实践育人模式的探索与实践:以“微生物学实验”为例[J]. 高校生物学教学研究(电子版)(WANG F, ZHU C X, SU Y H, et al. Exploration and practice of “curriculum + ideology and politics + science and technology innovation” trinity practical education model: taking “Microbiology Experiment course” as an example [J]. Biology Teaching in University, Electronic Edition), 2024, 14(6): 45-9.
- [7] 张杰, 刘长莉, 王文婧, 等. “微生物学实验”课程引入思政教育的探索[J]. 微生物学通报(ZHANG J, LIU C L, WANG W J, et al. The introduction of ideological and political education in Microbiology Experiment [J]. Microbiology China), 2020, 47(4): 1186-90.
- [8] 殷利春, 王洪彬, 满淑丽, 等. 微生物学实验课程思政教学改革与探索[J]. 生物工程学报(YIN L J, WANG H B, MAN S L, et al. Ideological and political education in Microbiology Experiment: reform and exploration [J]. Chinese Journal of Biotechnology), 2021, 37(4): 1434-42.
- [9] 贾坤同, 李俊, 米舒, 等. “海洋微生物学实验”课程思政探索和实践[J]. 微生物学通报(JIA K T, LI J, MI S, et al. Exploration and practice of ideological and political education in Marine Microbiology Experiment course [J]. Microbiology China), 2022, 49(1): 383-91.
- [10] 李婕, 许倩, 王文华, 等. “食品微生物学实验”思政元素融入与实操考核实践[J]. 食品工业(LI J, XU Q, WANG W H, et al. Application on integration of ideological & political elements into “Food Microbiology Experiment” education and practical assess-

- ment [J]. *The Food Industry*, 2023, 44(12): 208-13.
- [11] 姜凯. 课程思政融入微生物实验教学的探究[J]. *实验室科学* (JIANG K. Exploration on the integration of curriculum politics into the microbial experiment teaching [J]. *Laboratory Science*), 2023, 26(1): 225-7.
- [12] 加春阳, 惠睿鑫. 大中小学思政课一体化建设的“堵”与“疏”[J]. *陕西教育(综合版)* (JIA C Y, HUI R X. The “blockage” and “drainage” in the integrated development of ideological and political education courses in primary, secondary, and higher education [J]. *Shaanxi Education, Comprehensive Edition*), 2024(Suppl.1): 52-4.
- [13] 吴岩. 中国教育在线: 全面推进高校课程思政高质量建设 [EB/OL]. (2021-11-24) [2026-06-08]. https://www.eol.cn/news/yaowen/202111/t20211126_2179306.html.
- [14] 董丽. “食品微生物学实验”课程中的思政教育与教学改革[J]. *大学* (DONG L. Ideological and political education and teaching reform in the Food Microbiology Experiment course [J]. *University*), 2024(27): 149-52.
- [15] 敖荣军, 梅琳, 杨彬. 高校地理学科“可持续发展”课程思政教学实践探索[J]. *地理教学* (AO R J, MEI L, YANG B. Exploration on the ideological and political teaching practice of the “sustainable development” course of geography in colleges and universities [J]. *Geography Teaching*), 2022(3): 4-7.
- [16] 阎臻, 李佛生, 冯甦, 等. 基于实践教学课程思政育人模式的探索与实践: 以微生物课程链为例[J]. *高校生物学教学研究(电子版)* (YAN Z, LI F S, FENG S, et al. Exploration and practice of ideological and political education model based on practical teaching curriculum: a case study of the microbial curriculum chain [J]. *Biology Teaching in University, Electronic Edition*), 2023, 13(5): 16-20.
- [17] 马小魁, 梁健, 宋双红. 教育信息化下微生物学课程思政教学的实践与思考[J]. *微生物学杂志* (MA X K, LIANG J, SONG S H. Practice and reflection on ideological and political teaching of microbiology under the informationization of education [J]. *Journal of Microbiology*), 2025, 45(1): 139-44.
- [18] 兰涵旗, 和希顺, 陈雯莉. 融美育于微生物学教学的实践与思考[J]. *微生物学通报* (LAN H Q, HE X S, CHEN W L. Practice and thoughts on integrating aesthetic education into Microbiology teaching [J]. *Microbiology China*), 2020, 47(4): 1268-72.
- [19] 毛露甜, 王春玲, 徐良雄, 等. 培养皿设计艺术: 发现微生物之美[J]. *工业微生物* (MAO L T, WANG C L, XU L X, et al. The art of culture dish design: discovering the beauty of microorgan-
- isms [J]. *Industrial Microbiology*), 2025, 55(5): 207-9.
- [20] 秦秀林, 覃文月, 赵帅, 等. 新农科背景下微生物学课程思政教学实践[J]. *高教学刊* (QIN X L, QIN W Y, ZHAO S, et al. Teaching practice of ideological and political education in Microbiology courses under the new agricultural science context [J]. *Journal of Higher Education*), 2025, 11(11): 128-31,137.
- [21] 李娜. 大思政格局下应用型地方高校专业课程教学改革探索: 以《微生物学》课程为例[J]. *现代畜牧科技* (LI N. Exploration of teaching reform of professional courses in applied local colleges and universities under the framework of comprehensive ideological and political education: take the course “Microbiology” as an example [J]. *Modern Animal Husbandry Science & Technology*), 2025, 53(8): 178-81.
- [22] 李斌斌, 吴丹妮, 聂国兴, 等. 未/难培养微生物可培养策略研究: 机遇与挑战[J]. *微生物学通报* (LI B B, WU D N, NIE G X, et al. Isolation and culture techniques of uncultured microorganisms: challenges and opportunities [J]. *Microbiology China*), 2023, 50(2): 832-44.
- [23] 王镡璇, 郝淑月, 任清. 中国传统发酵食品发酵系统中的未培养微生物研究进展[J]. *食品与发酵工业* (WANG J X, HAO S Y, REN Q. Advances in the uncultured microorganisms in the fermentation system of traditional Chinese fermented food [J]. *Food and Fermentation Industries*), 2023, 49(11): 306-14.
- [24] 朱红惠, 黄力, 李文均, 等. 未/难培养微生物: 风正扬帆再起航, 共辉煌[J]. *微生物学报* (ZHU H H, HUANG L, LI W J, et al. Uncultivated microorganisms: it is time to refocus and reflourish to the special issue “Uncultivated Microorganisms” [J]. *Acta Microbiologica Sinica*), 2021, 61(4): 777-80.
- [25] 张晓华, 钟浩辉, 陈吉祥. 细菌活的非可培养状态研究进展[J]. *中国海洋大学学报* (ZHANG X H, ZHONG H H, CHEN J X. Research progress on viable but nonculturable state bacteria [J]. *Periodical of Ocean University of China*), 2020, 50(9): 153-60.
- [26] 董伟, 林炜, 佟书娟, 等. 思政元素融入微生物与免疫学课程的教学探索[J]. *中国免疫学杂志* (DONG W, LIN W, TONG S J, et al. Teaching exploration on integrating ideological and political elements into Microbiology and Immunology [J]. *Chinese Journal of Immunology*), 2024, 40(11): 2408-12.
- [27] 许波, 丁俊美, 赵三军, 等. 微生物学课程思政教学模式探索与实践[J]. *微生物学杂志* (XU B, DING J M, ZHAO S J, et al. Exploration and practice in teaching mode of ideological and political education in the curriculum of Microbiology [J]. *Journal of Microbiology*), 2025, 45(2): 130-7.