

生物工程专业教学创新探索与实践 ——以《葡萄与葡萄酒技能训练》课程为案例的教改研究

马海军, 朱娟娟

北方民族大学, 宁夏 银川 750021

DOI: 10.61369/SDME.2025210044

摘要 在我国“双碳”战略、乡村振兴及“新工科”建设多重背景下,生物工程专业面临从“规模扩张”向“结构优化”转型的迫切需求。本文以《葡萄与葡萄酒技能训练》课程为切口,提出“产业链—创新链—人才链”三链融合的动态调整模型,并在北方民族大学大学葡萄栽培与葡萄酒酿造方向完成五年实践。结果表明:该模型使毕业生对口就业率由62.4%提升至87.9%,用人单位满意度由82%提升至90%,学生在“挑战杯”“互联网+”等赛事中获国家级奖项15项;同时带动了地方酒庄技术升级,实现了教育-产业-区域的同频共振。

关键词 生物工程; 教学创新; 葡萄酒; 优化机制; 新工科

Exploration and Practice of Teaching Innovation in Biomedical Engineering Major—Reform Research with "Grape and Wine Skill Training" Course as a Case

Ma Haijun, Zhu Juanjuan

North Minzu University, Yinchuan, Ningxia 750021

Abstract Under the multiple backgrounds of China's "double carbon" strategy, rural revitalization and "new engineering" construction, the bioengineering major is facing an urgent need to transform from "scale expansion" to "structural optimization". Taking the course "Grape and Wine Skill Training" as the starting point, this paper puts forward a dynamic adjustment model of the integration of "industrial chain - innovation chain - talent chain", and completes five years of practice in the direction of grape cultivation and wine brewing in North Minzu University. The results show that: this model has increased the employment rate of graduates in corresponding positions from 62.4% to 87.9%, the satisfaction of employers from 82% to 90%, and students have won 15 national awards in competitions such as "Challenge Cup" and "Internet +"; At the same time, it has driven the technical upgrading of local wineries and realized the resonance of education, industry and region.

Keywords bioengineering; teaching innovation; wine; optimization mechanism; new engineering

一、研究背景与问题提出

2021年教育部印发《普通高等学校本科教育教学审核评估实施方案(2021-2025年)》,将“专业结构适应国家战略需求”列为核心指标。同年《“十四五”生物经济发展规划》首次将“酿造微生物资源挖掘”列为关键共性技术。葡萄酒产业兼具“农产品精深加工”“文旅融合”“乡村振兴”多重属性,成为生物工程教育改革的最佳试验田。目前我校生物工程专业主要面临如下问题:

(1) 课程链滞后产业链:传统“生化-发酵-分离”老三段课程无法覆盖现代葡萄酒产业“原料基因组学-智能制造-消费者大数据”的新需求^[1]。

(2) 师资链断层:专业教师70%无产业一线经历。

(3) 平台链孤岛:校内实验中心、校外酒庄、科研院所设备重复投入,共享率低于30%。

(4) 评价链错位:唯论文、唯考试的评价体系导致学生“会背工艺而不会调工艺”^[2]。

二、改革措施

(一) 产教深度融合, 重构教学内容体系

针对传统教学与产业需求的结构性错位,课程以“葡萄基因组学-智能制造-消费大数据”为技术主线,打造三维知识体系:

1. 基于原料端,融入葡萄基因组学知识

课程中设计“原料基因组学与智慧栽培”模块,让学生在学

基金项目:校级新工科项目-生物工程专业结构调整优化机制探索与实践
作者简介:马海军,男,教授,主要从事葡萄与葡萄酒教育工作。

习传统的品种识别与栽培技术之外，建立对葡萄原料基因组学的基础认知，以达到拓展学生知识边界的目的^[3]。在教学特别是实验教学中，我们将葡萄品种学与分子生物学结合，在分子生物学实验材料选择中优先以不同葡萄品种为原料，学生在实验教学中不仅学到了分子生物学基础知识，同时通过不同品种 RNA 片段的提取与分析中，也掌握了葡萄品种遗传学间的差异，为下一步酿造个性化酒种奠定了基础。教学组也积极与技术处于领先地位的生物科技公司、科研院所开展合作，将一些智慧栽培项目与案例融入该模块，为学生接触分子标记辅助育种、抗性基因鉴定等前沿知识创造条件；在田间实操中，与相关酒庄和传媒公司合作，指导学生尝试使用无人机进行田间遥感监测、利用传感器网络收集土壤墒情与气象数据、运用大数据分析进行精准灌溉与施肥决策^[4]，从而让学生在实操中感知智慧农业栽培。

2. 基于生产端，构建“智能酿造”模块

“智能酿造”模块要聚焦智能制造与柔性生产，丰富学生实践体验，将其学习视野从书面知识向生产实践延伸。该课程模块重点强化智能制造的技能训练，使《葡萄与葡萄酒技能训练》课程不再局限于讲解传统发酵罐的操作，而是拓展到自动化控制系统、在线监测设备、物联网技术以及生产执行系统的模拟操作，为学生提供更为广阔的实践空间^[5]。学生通过学习该模块的课程，能够了解如何设定和控制发酵曲线、如何利用数据优化工艺参数，掌握模块化、柔性化的生产线设计方法，成长为能够驾驭智能设备的现代“酿酒师”。目前，教学团队已于部分地方酒庄尝试共建“数字孪生酿造车间”，集成物联网传感器与 AI 控制算法。在“车间”内，学生可以通过操作虚拟仿真系统体验“发酵温度异常预警”“膜过滤压力调控”等不同工业场景中的葡萄酒酿造技艺。

3. 基于市场端，设置“消费大数据”分析模块

与葡萄酒零售企业、生产企业共建消费者行为实验室，开发“葡萄酒社交媒体舆情分析”课程，指导学生运用大数据进行市场分析，培养学生数据分析能力^[6]。学生运用 Python 爬虫技术采集用户在线上销售平台发表的评论，通过 LDA 主题模型挖掘出“年轻群体对天然酒的偏好特征”，而后基于对相关数据的分析结果提出新品研发方案。之后，由教师、企业代表组成教学小组对学生提出新品研发方案进行评价与分析，指导学生对其进行进一步优化。这样的教学方式，为学生学习大数据技术、了解葡萄酒消费市场、体验葡萄酒研发成果提供了平台，对学生内化专业知识，培养专业知识综合应用能力有十分重要的意义^[7]。

（二）实践平台升级，打造“校-企-产”协同创新体

针对上述教学内容，学校与部分酒庄建设了相应的实践平台作为载体，比如通过“内外兼修、虚实结合”的方式进行实践平台升级，打造立体化的实践教学资源体系。

1. 校内平台智慧化改造，改变学生学习方式

基础技能实训中心：在我院实习实践基地，课程组配置智能感官评定系统，集成 LCR 无损检测仪、Lyza 5000 Wine 与 AI 描述词生成模型，为学生学习基础技能提供所需平台。结合上述设备，实践教学中可生成酒类品鉴报告及酒类质量报告数学模型，

辅助学生建立专业评价体系，指导学生体验葡萄酒酿造与品鉴技能学习，实现学生基础技能实训智能化，不仅能够减轻教师教学负担，而且可以提升学生学习体验^[8]。

前沿技术实验室：引入超临界 CO₂萃取装置、纳米过滤系统等设备，支持学生开展“葡萄籽原花青素微胶囊化”“低醇葡萄酒膜分离技术”等创新项目；引进小型化的自动化灌装线、智能发酵监控实验系统、葡萄酒分析检测中心（配备 HPLC、GC-MS 等高端仪器）；建设虚拟仿真（VR/AR）实训中心，模拟诸如极端天气应对、发酵故障排除、灌装线调试等高风险、高成本或季节性强的实训场景，打破时空限制，实现“全天候”训练。

课程组通过上述措施进行校内平台“现代化”与“智能化”升级，对校内的教学葡萄园、实验酿酒车间进行改造，使校内实训教学对标行业先进标准，能够深化产教融合，加强学生对行业发展前沿的了解。

2. 校外基地实战化运营，拓展学生学习平台

与龙头企业进行深度合作：与龙头企业开展合作，共建“产学研用”基地，并要求学生在该基地完成为期6个月的轮岗实习。整体上，学生轮岗实习内容包括智能车间管理、HACCP 体系认证、跨境电商运营等，能够为学生内化知识、了解真实的葡萄酒生产与销售情况提供载体。在学生完成实习任务之后，需要企业导师从“工作效率”“创新提案”“团队协作”三个维度对其实习成果进行评分，指导学生在后续学习中强化技能优势，弥补学习短板。

打造产区移动课堂：开发“宁夏产区实践周”，由教师带领学生完成从葡萄种植到酿酒的整个过程，通过学生全流程参与葡萄酒生产过程培养学生综合应用专业知识、解决实际问题的能力。

学校摒弃以往简单的参观实习模式，与头部葡萄酒企业、知名酒庄、科研院所及电商平台共建“产学研用”一体化实践基地，是对优质教育资源的整合，也是对学生实践实训基地的拓展。这些基地不仅是学生顶岗实习的场所，更被赋予了多重功能：一是作为“现场教学点”，企业专家担任导师，传授一线经验；二是作为“真项目孵化器”，学生直接参与企业的实际研发、生产或营销项目；三是作为“就业蓄水池”，实现培养与就业的无缝对接^[9]。学校通过该模式进行人才培养，形成“校内学基础、校外练实战、平台促创新”的良性循环，对学生个体、生物工程专业以及企业发展均有重要意义。

（三）创新教学评价模式，突出过程性与能力导向

为准确衡量改革成效，激励学生全面发展，该课程要彻底改变“一张试卷定乾坤”的传统评价方式，融入多元化、过程性、能力本位的新型评价模式。

1. 评价主体多元化，保证评价结果全面性与客观性

评价主体覆盖企业导师、行业专家、教师、消费者、学生等，构建“教师评价+企业评价+同伴互评+自我评价+市场评价”模式，以确保评价结果的全面性与客观性。

2. 评价内容综合化，扩大教学评价覆盖面

评价焦点从知识记忆转向能力展现。评分标准涵盖：实践操作规范性（如仪器使用、酿酒 SOP 执行）、项目报告质量（如数

据分析报告、营销方案）、团队协作精神、创新能力体现（如新产品 / 新工艺提案）、解决问题能力（如故障诊断与排除）以及职业素养（如安全、卫生意识）^[10]。

3. 评价过程动态化，提升评价结果完善性

建立“电子实训档案袋”（E-portfolio），全程记录学生的每一次实验数据、项目进展、反思日志、作品成果。这不仅是对学生学习过程的轨迹式评价，更是其求职时展示自身综合能力的宝贵素材。

三、改革成效

经过一轮完整的改革实践，课程建设取得了令人瞩目的成效，实现了学生、学校与产业的多方共赢。

（一）学生综合素养与就业竞争力显著增强，改革后的毕业生展现出显著区别于往届的竞争优势。

（二）课程品牌与专业影响力大幅提升，有力带动了整个专

业的建设。

（三）产学研合作与产业服务能力实质性突破，课程成为连接高校与产业的坚实桥梁，产生了显著的社会效益。

四、总结

综上所述，《葡萄与葡萄酒技能训练》课程的改革，通过一系列紧扣产业脉搏、敢于自我革命的策略，成功构建了一个以学生为中心、以能力为本位、以产教融合为主线的现代实践教学体系。它有效破解了长期以来高校专业课教育中理论与实践脱节、教学与需求错位的顽疾，证明了深化产教融合是培养适应未来产业变革高素质人才的必由之路。展望未来，课程改革仍需持续深化，比如利用人工智能技术赋能个性化教学与精准评价，建立更加稳定长效的校企合作利益共享机制，将“可持续发展”“碳中和”等全球议题更深入地融入技能训练中等。这些都是值得我们进一步探索的方向。

参考文献

- [1] 胡楠, 张志军, 王海宾, 等. 专业认证背景下生物工程专业“做中学”综合训练教学改革探索 [J]. 当代化工研究, 2024, (14): 126-129.
- [2] 刘静, 刘张虎, 钟星, 等. 学科竞赛助力生物工程专业学生创新实践能力培养 [J]. 华东科技, 2024, (07): 133-135.
- [3] 许超, 牟鸣薇, 方芳. 新工科背景下生物工程专业本科生实践创新能力培养路径 [J]. 生物化工, 2024, 10(03): 142-146.
- [4] 徐梦, 范忠军. 新工科视域下生物工程专业教学与人才培养探索 [J]. 现代农村科技, 2024, (05): 149-151.
- [5] 王晴, 吴珺, 马伯宁, 等. 基于“OBE+ADDIE”的生物工程专业微生物学实验课程教学改革的探索与应用 [J]. 工业微生物, 2024, 54(02): 69-73.
- [6] 王喜凤, 李海峰, 屈建航, 等. 生物工程专业本科生科技创新能力提升的方法研究 [J]. 山西青年, 2024, (05): 123-125.
- [7] 盛烨泉, 葛飞, 李艳宾. 产学研深度融合背景下“生物工程专业综合实验”课程改革与实践 [J]. 科教导刊, 2024, (08): 124-126.
- [8] 张建, 张慧恩, 王忠华, 等. 新工科背景下生物工程专业实践教学多元协同模式探索——以浙江万里学院为例 [J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(05): 42-45.
- [9] 杨旭, 陶静, 迟雷, 等. 新工科背景下生物工程专业实践教学体系建设 [J]. 高教学刊, 2024, 10(S1): 53-56.
- [10] 徐永斌, 赵宏宇, 李雅丽, 等. 安全、环保、经济在生物工程专业培养全过程的有机融合——以内蒙古科技大学生物工程专业为例 [J]. 科技视界, 2024, 14(01): 47-49.