

新工科背景下食品微生物学课程教改探索

方志锋 李宝坤

石河子大学食品学院 新疆 石河子 832003

【摘要】：为了满足新工科建设与食品工业转型升级的需求，食品微生物学课程的教学创新体系亟待建设，要求课程体系从传统被动的知识传授向现代主动的能力培养转型。本论文提出“问题链出发点—数字工具赋能—地域特色融合”与“双导师制”协同改革路径，构建“基础实验—综合应用—创新实践”逐步递进的培养体系，通过校企导师联合指导强化工程实践与科研思维融合，为新工科背景下食品类专业基础核心课程改革提供参考方案。

【关键词】：新工科；食品微生物学；教学改革；创新实践

DOI:10.12417/2705-1358.26.02.030

引言

为了应对新一轮科技革命和产业变革，服务国家战略需求，以及食品产业结构也处于从传统制造向高附加值转型的关键阶段，新工科建设对食品科学与工程专业的人才培养提出了更高的要求：多学科交叉融合的未来型工程科技人才^[1]。这就要求食品类专业所培养的人才同时具备融合型与实践型的双重标准，要求毕业生既具备扎实的基础理论知识，又能掌握人工智能大数据分析等交叉学科的技能，同时具备在实际生产过程中解决复杂工程问题的创新能力^[2]。

食品微生物学连接了基础生命科学与食品科学与工程，在推动生命科学与食品工业发展、工艺更新转化和技术能力创新方面发挥着至关重要的作用。然而，当前食品微生物学课程体系存在显著滞后性，具体表现为理论教学与产业需求脱节、学科壁垒造成知识碎片化、实践环节创新培养不足等矛盾，难以满足新工科背景下对高层次综合型人才的培养需求。

新工科建设的提出为解决食品微生物学课程体系的不足提供了系统性解决方案。新工科建设强调从学科导向转向产业需求导向，以产业需求为出发点，通过整合基础学科知识与应用技能、着重培养学生的创新思维与实践能力，构建适应新经济发展的工程教育体系^[3]。因此，推进食品微生物学课程教学改革既是响应国家高等教育改革战略的必然要求，也是支撑食品产业高质量发展的现实需要。本文旨在重构食品微生物学教学体系，使其具备融合多学科知识、强调实践创新、对接产业需求的特点，为培养符合新工科要求的高素质交叉型和融合型食品专业人才提供理论参考与实践路径。

1 当前食品微生物学课程教学存在的问题

在新工科教育改革背景下，食品微生物学课程教学体系与产业需求间的结构性矛盾逐渐凸显^[4]。现有教学模式仍沿用传统知识传授型教学框架，不能充分融合食品工程所需的实践能力培养，导致高校的人才供给与行业发展需求之间产生显著的

差距。因此，当前食品微生物课程教学存在包括教学导向与产业需求错位、创新能力培养体系不完善以及实践教学资源碎片化三个主要问题之上。

1.1 教学导向与产业需求错位

当前食品微生物学课程的教学内容与行业实践的脱节是主要的问题。部分课程内容过于侧重理论，缺乏与实际工业生产应用相结合，导致学生在难以理解理论的同时，也难以将课堂知识与实践深度融合，因此无法灵活运用课程知识解决现实行业工程问题。此外，食品微生物学教学内容的更新速度滞后于行业发展步伐，无法及时吸纳当前食品行业高度关注的技术领域。这种滞后性在科技快速发展的背景下更为突出，食品行业不断涌现的新技术和应用不能在当下课堂教学中得到及时体现和反馈，不但使得学生难以了解和掌握新生产技术，而且在进入企业后需要较长时间的再培训才能满足岗位要求。

1.2 创新能力培养体系不健全

当前食品微生物学课程在创新能力培养方面明显存在短板。以“酸奶胀罐”案例分析为例，传统教学多停留在现象层面解释，不能从全局出发引导学生系统性地思考，更不能结合微生物的代谢特点和包装材料设计等跨学科角度提出创新性的解决方案，充分反映出理论教学与产业实际需求的脱节。此外，教学内容固化问题显著，前沿技术，诸如合成微生物的底盘构建、智能制造技术等内容的覆盖程度很低，导致学生创新创业训练选题和毕业论文（设计）多数集中在如传统益生菌筛选、果蔬保鲜加工等领域，缺乏科研创新的意识与能力。教学体系设计的缺陷使得学生科研能力呈现出碎片化特征，例如，益生菌功能研究大多作为课外兴趣项目进行补充，未能充分融入课程核心实践体系，难以形成持续的创新思维训练。当面临食品工业中微生物安全控制、发酵过程优化等复杂的工程问题时，学生常因缺乏系统性的科研创新训练，而难以提出具有前瞻性或创新性的解决方案。

1.3 实践教学资源碎片化

当前,食品微生物学实践教学资源具有分散性和非系统性的特点,具体体现在两大矛盾上。一方面,课程资源的收集和开发未能充分结合区域产业特色,例如,新疆和内蒙古地区丰富的传统发酵食品资源(如酸马奶、奶酪等)蕴含特色的微生物资源,但是未能转化为课堂教学的实际案例,导致学生对区域产业实践的认知出现脱节。另一方面,科研创新项目与课程教学存在明显的断层,多数实验作为课外兴趣进行补充,导致基础实验教学的体系与科研创新衔接断层,难以培养学生的创新应用的能力。创新实践培养碎片化现状制约了新工科背景下实践教学与产业需求、科研创新的协同发展。

2 新工科背景下食品微生物学课程教改思路与框架

新工科背景下食品微生物学的课程改革需建设系统性的“理念—目标—框架”三层实施路径,以实现传统课程体系向交叉融合型人才培养模式的转变。食品微生物学课程改革核心目标是培养兼具扎实理论、实践创新、交叉融合三大特质的复合型人才,既可满足新时代食品工业对技术创新的需求,又能契合新工科建设中跨学科融合与产业导向的发展要求^[5]。

2.1 产业需求导向的课程内容重构

课程内容重构以产业实际问题为出发点,通过项目成果转化构建“科研—教学—产业”协同育人体系,实现理论知识与实际生产需求的精准对接。食品微生物学课程内容重构需以解决实际生产过程中的问题为核心驱动力,通过校企合作联动分析食品行业技术创新趋势与人才能力需求。在实施过程中,教师可以将学术研究成果分解转化为教学资源,例如将学生创新创业训练项目中的“功能益生菌的筛选”课题拆解为教学案例,系统整合微生物的分离纯化、分子鉴定及功能评价等知识点,形成“发现问题—设计方案—解决问题—应用产业”的逻辑教学链条确保教学内容的前沿性。

2.2 “三级能力训练”的创新培养体系设计

创新培养体系设计以“问题链出发点—数字工具赋能—地域特色融合”为框架,通过三级(基础→应用→创新)能力训练与产学研创新的深度耦合,着重培养学生的创新融合实践能力^[6]。基础层聚焦基础知识学习革新,依托雨课堂和超星网络教学等线上平台,通过微课预习、虚拟仿真实验重构微生物分类、培养等核心理论,将基础理论转化为可视化学习模块,为应用层能力提升奠定基础;应用层借助企业真实案例分析(如乳制品发酵工艺优化、乳制品冷链储运中的微生物变化分析),培养学生将理论知识与实际生产问题相融合的能力;创新层则将科研项目分解至教学内容,指导学生参与微生物种质资源开发、微生物发酵调控等科学研究,达成从知识应用到实践创造

的能力提升,形成“理论—实践—创新”螺旋上升的培养路径。

2.3 区域特色与产学研协同的实践平台搭建

在上述三级能力训练背景下,食品微生物学课程教学改革可融合区域特色资源,将区域特色产业的需求转化为教学资源。同时借助“科技小院”等项目搭建产学研协同实践平台。以新疆传统奶酪为例,可与本地企业联合建立原生微生物菌种资源库,学生则可以在科研项目中参与乳酸菌分离鉴定与特性研究,解决菌株来源的难题;内蒙古地区则可依托酸马奶产业,校企共建实验平台,开展微生物代谢与产品品质调控的研究。通过此类合作的模式把地方产业需求深度融合至教学过程,使学生在真实科研场景中掌握微生物分离鉴定技术与发酵代谢的原理,最终达成协同提升学生工程的实践能力与区域产业的服务能力。区域特色资源为食品微生物学课程提供了实际生产的鲜活案例,产学研协同将基础理论知识与解决产业问题深度融合,形成“理论教学—科研实践—生产应用”闭环。

通过实施上述改革思路与框架,食品微生物学课程将从传统知识传授向创新实践融合的转变,培养出具备扎实理论基础,又拥有解决复杂工程问题能力的高素质技术人才^[7],为新工科背景下食品产业的高质量发展提供支撑。

3 新工科背景下食品微生物学课程教改具体措施

3.1 课程内容体系的优化重构

首先,食品微生物学课程内容体系要深度融合基础理论与产业实际。课程设计主要聚焦三个方面:一是企业实际问题的教学资源转化,例如将“具有优良性状的益生菌产业化”细致拆解为菌株筛选、体外功能特性评估、体内功能评价等具有递进关系的教学模块;二是学生创新创业项目的课程化嵌入,借助功能益生菌的筛选等课题设计,指导学生全面掌握从样品采集到菌种功能评价的完整科学研究流程;三是前沿技术的有机融合,将聚合酶链式反应、16S rRNA 扩增子测序和宏基因组测序分析等现代微生物技术有机融入实践教学,确保教学内容的前沿性与行业应用之间的匹配度。

3.2 “双导师制”与实践教学模式创新

“双导师制”则是借助校企共建资源的深度融合构建起协同育人机制,校内导师与企业导师分工清晰:校内导师承担理论知识体系的构建与科研方法的指导工作,企业导师则重点培养学生的生产实践能力。通过企业家进课堂、企业现场工艺讲解、组织定期研讨会等形式,使学生完全熟悉食品生产加工全流程的工艺,并深入理解食品生产操作单元及其布置,形成“理论—实践”相融合的培养模式。在实践教学模式层面,采用项目化管理模式将教学内容转化为科研项目,涵盖从立项论证、实验设计、解决问题到结果统计分析的全流程训练。同时,建

立跨学科指导团队和开放式选题机制,鼓励学生结合食品微生物学、设计学、材料学等学科的知识,在解决实际工程问题的过程中培养创新实践能力与创新思维。

3.3 多元化评价体系与过程性管理

为适应新工科人才培养需求,食品微生物学课程需构建兼顾理论知识与实践能力的多元化评价体系^[8]。该体系整合教师评价、企业导师评分以及理论考试等多维指标,将实践创新能力、理论知识实际应用能力和团队协作精神的评估权重与理论考试的评价权重持平甚至更高,确保评价结果与产业需求相衔接。因此,需要着重评估学生的过程性管理,借助信息化教学平台,学生通过在线提交实验设计方案、阶段性成果报告以及结果数据分析,结合人工智能算法自动识别如实验操作规范性、数据处理严谨性等关键问题,依据质量评估报告推送个性

化改进建议。

4 结语

本论文提出在新工科背景下食品微生物学课程教学改革方案,通过三级能力训练推动学生从掌握理论知识向工程应用的能力进阶;依托双导师制、产学研协同和跨学科指导机制,重构实践教学体系,形成了以区域特色实际产业问题为出发点,借助虚拟仿真、信息化教学平台等数字工具,实现教学内容与生产实践的深度融合。未来可进一步建设区域特色课程资源库,开发适配地方产业需求的教学模块,并将其拓展至专业其他相关课程,形成专业群协同教改合力,推动单一课程改革向系统化专业建设提升,为培养出适应新工科要求的高素质交叉融合型食品产业人才提供支持。

参考文献:

- [1] 张夏兰,孙涛,林起浪.新工科背景下高分子材料专业实践教改探索[J].化工设计通讯,2025,51(11):80-83.
- [2] 张大为.新工科背景下粮食食品加工学课程实践教学改革研究[J].中国稻米,2025,35(6):131.
- [3] 张少颖,于有伟,张秀红,崔美林,徐建国,李艳.新工科背景下食品微生物学专创融合协同柔性分课堂教学模式设计[J].高教学刊,2023,9(27):9-13.
- [4] 吕远平,曾维才,段飞霞,迟原龙,董怡,何强.新工科背景下学生创新能力培养的探索与实践[J].食品工业,2023,44(06):219-222.
- [5] 巫小丹,屠心怡,付桂明,彭珍,江湖.“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(02):754-765.
- [6] 张清安,郑红荣.新工科背景下食品创新人才培养途径探析[J].农业技术与装备,2022,(01):128-129.
- [7] 贺莹,冯彩平,苏月梅,褚盼盼,高晓丽.新工科背景下《食品微生物》教学改革探讨——以吕梁学院为例[J].当代畜牧,2021,(03):37-39.
- [8] 吴永祥,楚文靖,胡长玉,周讯,王文娟,潘健.新工科背景下食品科学与工程专业学生“三创”能力培养体系的构建探索[J].安徽农业科学,2020,48(10):273-275.