

研究生《食品生物技术》课程中教学改革的探索与实践

包秋华*, 于 洁, 孙子羽

内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 乳品生物技术与工程教育部重点实验室, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2024年10月9日; 录用日期: 2024年11月17日; 发布日期: 2024年11月27日

摘 要

食品生物技术领域快速发展, 但《食品生物技术》课程的教学方法单一、教材内容陈旧, 研究生难以跟上时代的步伐, 导致教学效果欠佳。根据内蒙古农业大学食品科学与工程学院的研究生培养目标, 从教学方式、内容和考核三个方面进行改革, 探索引入问题引导式教学(PBL)、增加案例教学和生物信息学实践, 旨在将理论与实践有效结合, 激发学生兴趣, 提高教学效果, 提升学生综合素质和实验技能。此外, 课程还融入科学精神与思政元素, 为食品科学与工程领域培养复合型高素质人才奠定基础。

关键词

食品生物技术, 教学改革, 案例教学, 综合素质, 研究生培养

Exploration and Practice of Teaching Reform in the Graduate Course “Food Biotechnology”

Qiuhua Bao*, Jie Yu, Ziyu Sun

Key Laboratory of Dairy Biotechnology and Engineering of Ministry of Education, College of Food Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Oct. 9th, 2024; accepted: Nov. 17th, 2024; published: Nov. 27th, 2024

Abstract

The field of food biotechnology is rapidly evolving, however, the teaching methods for the “Food

*通讯作者。

文章引用: 包秋华, 于洁, 孙子羽. 研究生《食品生物技术》课程中教学改革的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2024, 12(11): 421-426. DOI: 10.12677/ces.2024.1211818

Biotechnology” course are limited, and the textbook content is outdated. This hampers graduate students’ ability to keep up with advancements, leading to suboptimal teaching outcomes. This project, aligned with the graduate training objectives of the College of Food Science and Engineering at Inner Mongolia Agricultural University, aims to reform teaching methods, content, and assessment strategies. It explores the implementation of Problem-Based Learning (PBL), enhances case-based teaching, and integrates practical bioinformatics, with the goal of effectively bridging theory and practice, stimulating student interest, and improving educational effectiveness while enhancing students’ overall competencies and experimental skills. Additionally, the course incorporates scientific principles and ideological elements, thereby establishing a foundation for cultivating high-quality, interdisciplinary talent in the field of food science and engineering.

Keywords

Food Biotechnology, Educational Reform, Case-Based Teaching, Overall Quality, Postgraduate Education

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

食品生物技术是现代生物技术在食品领域中的应用，指以现代生命科学的研究成果为基础，结合现代工程技术手段和其他学科的研究成果，用全新的方法和手段设计新型的食品和食品原料[1]。食品生物技术的研究和应用已成为现代食品科学领域的重要战略方向。党的二十大强调，科技创新是推动经济高质量发展的核心动力，食品生物技术正是实现这一目标的重要工具。通过基因工程、细胞工程及发酵工程等技术的应用，食品生物技术不仅提升了食品的生产效率和安全性，还极大丰富了食品种类，满足了日益增长的消费需求[1] [2]。

现阶段，新工科、新农科、新医科建设对食品生物技术课程教学提出了新的要求：在理论教学基础上，需与时俱进地将食品生物技术的最新前沿动态和科研成果融入课堂，并及时把握食品生物技术最新发展趋势[3]。内蒙古农业大学食品科学与工程学院致力于培养具备现代食品生物技术专业知识和实践能力的人才，于2024年9月荣获“全国教育系统先进集体”荣誉称号。《食品生物技术》课程作为该学院的重要专业课程，涵盖了从基因工程到蛋白质工程等多学科的基础理论与应用技术。课程旨在通过系统的理论学习和实践操作，增强学生的创新意识和实践能力，为应对当前全球食品生产和安全检测可持续发展挑战提供人才支撑。

随着经济的全面发展，在当前全球面临食品短缺和生态环境压力的背景下，人们对于食品安全的重视程度日益加深，企业对于食品生物技术专业人才的需求与日俱增，食品生物技术的应用愈加显得迫在眉睫[4]。食品生物技术是我国近年来持续、快速发展的一个行业，是现代生物技术在食品领域中的交叉应用[1] [5]。

在国际上，食品生物技术研究已取得显著进展。欧美等发达国家在基因编辑和合成生物学方面走在前列，应用CRISPR技术改良农作物的抗病性和产量，以应对气候变化带来的挑战[1] [6]-[8]。此外，针对食品安全问题，许多国家已建立了完善的监测和检测体系，应用生物传感器技术进行快速检测，提升食品安全保障水平。同时，发酵技术的创新也在不断推动食品行业的转型，如通过微生物发酵改进食品风味和营养成分，推动功能性食品的发展。在国内，食品生物技术研究同样取得了一系列进展。近

年来,中国在发酵技术、食品安全检测及营养强化等领域的研究不断深化。例如,许多高校和科研机构在乳酸菌的发酵及其应用方面开展了大量研究,推动了功能性食品的开发。还有值得高兴的是基因工程技术在改良食品品质方面的应用逐渐增多,部分企业已开始利用基因编辑技术优化农作物品种,提高产量和抗逆性。但国内也面临一些挑战,例如对食品生物技术的整体认知尚未完全普及,科研成果的转化率有待提高;相关的法律法规和标准体系尚在完善中,影响了技术的推广与应用。因此,进一步加强食品生物技术的基础研究与应用研究,促进产学研结合,将是提升国内食品生物技术水平的重要方向[1][4]-[8]。

通过对传统食品产业的技术改造和新兴产业的培育,食品生物技术不仅推动了经济发展,还为提升国民健康水平提供了有力保障。因此,培养具备前沿科技视野和实践能力的高素质食品生物技术人才,将为我国食品产业的可持续发展注入新的活力[4][6]。

2. 教学现状

“食品生物技术”课程内容涉及基因工程、细胞工程、蛋白质工程、酶工程、发酵工程、生物工程下游技术和现代分子检测技术的基本原理和方法及其在食品科学与工程中的应用,是将基础理论知识和生产实践应用有机结合的一门课程,对研究生培养以及日后参加工作服务社会至关重要,但在实际教学过程中仍存在一些问題。

2.1. 教学方法单一,难以激发学生的学习兴趣 and 实践能力

食品生物技术的教学方法相对单一,主要依赖于传统的课堂讲授。这种模式虽然能够传授基础知识,但往往缺乏互动性和实践性,难以激发学生的学习兴趣 and 创新能力。随着食品科技的不断进步,学生需要掌握复杂的实验技术和解决实际问题的能力,仅靠理论讲解无法满足这一需求。因此,亟需引入多样化的教学方法,如案例分析、实验实践、翻转课堂和在线学习等,以增强学生的实践动手能力和团队合作意识。只有通过多元化的教学手段,才能更有效地培养适应现代食品生物技术领域需求的人才,使其在快速发展的行业中保持竞争力[9]-[12]。

2.2. 教材内容滞后,未能及时反映最新研究进展,难以满足课程教学需求

食品生物技术是将生物科学研究成果应用于食品科学领域的一门重要学科。然而,随着技术的快速发展,特别是在基因编辑——CRISPR/Cas 系统、发酵技术和食品安全检测等领域,传统教材的内容滞后已成为教学过程中的一大挑战。这些教材往往未能及时反映最新的学科进展 and 行业动态,导致学生难以获得与时俱进的知识和技能。面对日益复杂的食品生产、安全问题和消费者对食品质量的高要求,更新教材内容、引入最新的研究成果与实践案例已迫在眉睫。只有通过不断优化教材,才能培养出适应现代食品产业需求的高素质专业人才,从而有效应对当前 and 未来的食品安全挑战。

2.3. 学生背景多样,理论基础参差不齐

我校食品科学与工程学院的一年级研究生大多来自不同的专业背景,如食品科学、生物学、生物制药等,导致学生在生物技术,尤其是基因工程方面的理论基础参差不齐。学生专业背景的多样性虽然丰富了学术氛围,却也给课程的教学效果带来了挑战。面对硕士毕业论文选题 and 开题的迫切需求,学生需要迅速掌握该领域的核心知识和技能。因此,针对学生的不同基础,设计个性化的教学方案 and 实践活动,显得尤为重要。这将有助于提升学生的整体素养,培养出适应快速发展的食品生物技术行业的人才。

3. “食品生物技术”课程教改探索与实践

食品生物技术作为将生物技术成果应用于食品生产与安全的重要学科，正处于快速发展之中。在这一背景下，学生不仅需要掌握基础理论，还必须具备解决实际问题的能力。然而，当前的教学方法单一、教材内容滞后以及学生背景多样性等上述问题，严重影响了专业人才的培养。因此，针对这些问题，内蒙古农业大学食品科学与工程专业探索出如图 1 所示的教学改革方案并进行了广泛地实践。

3.1. 丰富教学方法，激发学生学习兴趣与实践能力

为了解决食品生物技术教学方法单一的问题，积极探索多样化的教学手段。引入案例分析和实验实践课程，以提高学生的实际操作能力和解决问题的能力。通过翻转课堂模式，鼓励学生主动参与课堂讨论，提升互动性和合作意识。引入问题引导式教学(PBL)方式，使学生在真实情境中解决问题，培养他们的批判性思维和团队合作能力。此外，该课程组教师采用在线学习平台，提供丰富的学习资源和灵活的学习方式，使学生能够自主掌握知识，这样的改革旨在增强学生的实践能力与创新意识，使其更好地适应现代食品生物技术的发展需求[13][14]。

为了应对学生专业背景多样、理论基础参差不齐的挑战，我校设计了个性化的教学方案。通过对学生的专业背景进行评估，制定相应的补习课程和研讨会，帮助学生弥补知识的差距。同时，鼓励学生在小组项目中进行合作，促进跨学科交流与学习。这样的做法不仅提升了学生的整体素养，还增强了他们的团队协作能力，使其在硕士论文选题和开题中能够迅速掌握食品生物技术的核心知识，为将来的科研任务打下坚实的基础。这种综合性的教学策略，显著提升了学生的学习效果，促进了他们对学术研究和未来职业发展的信心与能力。

3.2. 更新教学内容，紧跟科学研究前沿

针对教材内容滞后的问题，食品生物技术课程积极进行教学内容和课件的更新，引入最新的研究成果和行业动态。通过与相关企业和研究机构的合作，及时反映食品科技领域的前沿发展，如基因编辑和食品安全检测等新技术。采用微课的方式进行教学，微课是一种短小精悍的教学形式，能够以清晰、易懂的方式呈现复杂的概念和技术。通过制作与更新内容相关的微课，例如 PCR 技术、琼脂糖凝胶电泳、质粒电泳和质粒转化等，使学生可以在课前或课后自主学习，灵活掌握知识点，从而提高学习效率。还引入了相关软件的学习，以提升学生的技术应用能力。通过教学中结合生物信息学、数据分析和实验设计等软件，例如通过软件 Primer Premier 5 设计引物、利用 MFEprimer-3.0 引物质量控制软件(<https://mfeprimer3.igenetech.com>)分析引物、利用软件 DNAMAN 9 进行序列拼接、在 NCBI 网站进行蛋白质和核酸的 Blast 比对等实操性的实战练习，使学生深刻了解生物信息学的国际现状并熟练掌握各种常规软件的实战技能，继而开展现代食品生物技术前沿研讨。同时，结合实际案例，将最新的科研成果融入课程中，以提升学生的实践应用能力。这一举措不仅有助于提高学生的理论水平，还能激发他们对食品生物技术的兴趣，使其具备应对复杂食品安全挑战的能力。

3.3. 优化考核形式，提升学生综合能力

为了提高食品生物技术课程的学习效果，我院对平时作业和考试形式进行了优化。作业设计不仅关注理论知识的掌握，还强调实际应用能力的培养。通过布置与实际案例相关的项目作业，学生可以将课堂所学知识运用于真实情境，增强解决问题的能力。同时，采用开卷考试的形式鼓励学生灵活运用教材和资料，培养其查阅信息和分析问题的能力。这种考核方式不仅减轻了学生的应试压力，还能促进他们的深度学习和理解，培养出更具创新性和综合能力强的食品生物技术人才。



Figure 1. Overview of teaching reform measures in “Food Biotechnology”
图 1. “食品生物技术”教学改革措施总图

4. 教改成果与启示

在“食品生物技术”课程中，通过引入实践环节和探索性学习，课程的实践性和创新教育功能得到了有效提升。在学习过程中，学生的动手能力和科学思维得到了充分培养。这种教学方法鼓励学生积极参与实验和案例分析，使他们能够在解决实际问题的过程中灵活运用理论知识。设计针对学生的问卷，评估他们对课程内容、实践环节和教学方法的满意度，以及他们的学习动机和对知识应用的信心。最后，在问卷调查中，约 80% 的学生表示对课程内容的满意度为“高”或“非常高”，其中 68% 的学生认为实践环节极大增强了他们的动手能力。此外，课程还注重反馈机制的建立，通过及时地评估和指导，帮助学生不断改进自己的实践技能和研究思维，从而增强他们在食品生物技术领域的综合素质。

主要的教学改革成效与启示如下：(1) 通过优化教学内容，学生能够深入了解食品生物技术的最新发展。引入了基因编辑、发酵技术、食品安全检测和营养强化等前沿内容，使学生对现代食品生物技术的应用产生浓厚兴趣，从而促进了他们对相关原理和技术的学习。(2) 通过构建实验与案例分析相结合的教学体系，学生的实践能力显著提升。课堂上通过实际案例的讨论与实验操作，学生不仅能更好地理解理论知识，还能在实践中不断锻炼，从而提升解决实际问题的能力。此外，这种互动式学习方式有效提高了学生的团队协作能力和沟通表达能力。(3) 通过组织课后的自学与讨论，学生能够及时掌握学科发展的新动态，增强创新实践能力。学生在课后研究和讨论中，不仅可以学习到前沿资讯，还能够通过撰写相关报告提高了信息整合和分析能力，这对其创新实践能力的培养大有裨益。(4) 建立了科学的课程评价体系，考核标准包括开卷考试和平时成绩，平时成绩的考核指标包括课堂讨论和课后作业。近三年，学生的综合成绩稳定在 80~90 分之间，其中课堂讨论的平均分为 25 分，大部分学生积极参与，但仍有部分学生参与度不足，提问和发言次数较少。课后作业的平均分为 27 分，主要扣分项为对知识点的理解与应用的深度不足。(5) 明确了课程未来的改进方向。将进一步提高课堂讨论的质量，例如建立在线讨论平台，鼓励学生在课后积极提问和互动；同时，提高课后作业的质量，通过预先指导与反馈，帮助学生改进作业的规范性与科学性，从而确保教学效果的持续提升。通过这些努力，学生的综合素质得到了全面增强。

5. 结语

本文分析了当前“食品生物技术”教学中的不足，针对性地提出了相应的改进措施，营造了“理论

知识与实践操作相结合”的教学环境,实现了食品科技前沿与本科教育的有效融合,促进了学生在专业学习中的主动性和创新能力的提升。尽管课程改革取得了一定成效,但仍存在一些不足之处,未来需进一步优化教学方法和评估体系,以更好地满足学生的学习需求和行业发展。

基金项目

内蒙古自治区研究生教育教学改革项目(JGCG2023057)。

参考文献

- [1] 罗云波,包秋华,等.食品生物技术导论[M].北京:中国农业大学出版社,2021.
- [2] 雷朝滋.加强高校有组织科研以高水平科技创新服务中国式现代化建设[J].中国高等教育,2023,12(7): 19-23.
- [3] 张婷,程忠,许文婷.食品生物技术课程教学改革探索[J].大学教育,2023,20(23): 81-84.
- [4] 王鹏.浅析以企业需求为导向的食品生物技术专业实践教学课程体系构建与优化[J].现代食品,2024,30(8): 43-45.
- [5] 楚红英.食品生物技术专业实践教学体系创新研究[J].中国多媒体与网络教学学报,2024,11(6): 113-116.
- [6] 魏雅静.食品生物技术及产业发展现状和趋势[J].食品安全导刊,2021,23(18): 181-182.
- [7] 李泳靓,赖凤羲,艾连中,等.乳酸菌基因组编辑技术研究进展[J].2023,53(3): 66-73.
- [8] 石宇欣,刘欣玥,孙建强,等.利用 CRISPR/Cas9 技术编辑 GmBADH1 基因改变大豆耐盐性[J].作物学报,2024,50(1): 100-109.
- [9] 王德培,薛鲜丽,王巨克,等.多元教育在专业课程《有机酸工艺学》教改中的探索[J].山东化工,2021,50(16): 209-210.
- [10] 梁景龙,高苏娟,刘功良.基于大学生创新性实践能力培养的课程教改探索——以“现代生物工程进展”课程为例[J].教育教学论坛,2024,24(19): 185-188.
- [11] 罗璇,乔鑫.翻转课堂在酶工程教学中的应用[J].广东化工,2018,45(3): 210+182.
- [12] 罗培全.药物制剂设备课程教改的思考与实践[J].科学咨询(科技·管理),2017,32(11): 78.
- [13] 于洁,包秋华.线上线下混合教学在“食品生物技术”课程中的应用[J].食品工业,2023,44(7): 242-245.
- [14] 陈忠军,满都拉,孙子羽.“双一流”建设背景下食品科学与工程创新型人才培养模式探索[J].内蒙古民族大学学报(自然科学版),2024,39(4): 43-46.