

基于卓越工程师培养目标的《生物工程前沿技术》 课程教学模式改革研究

温鹤迪

赤峰学院化学与生命科学学院, 内蒙古 赤峰 024000

DOI: 10.61369/RTED.2025290033

摘 要 : 随着新工科建设的深入推进与生物技术产业革命性突破的不断涌现, 培养具有创新精神、工程实践能力和国际视野的卓越工程师成为当前高校教育工作的使命。《生物工程前沿技术》课程作为衔接基础理论与产业应用的重要学科, 其教育模式亟待从知识传授向能力构建的方向转型。然而, 在当前的教学实践中, 课程内容与产业发展之间的衔接仍存在一定距离, 无法适配行业领域对复合型人才的需求。基于此, 本文基于卓越工程师培养目标的《生物工程前沿技术》课程教学模式改革展开深入研究, 以供参考。

关 键 词 : 卓越工程师; 生物工程前沿技术; 生物与医药; 课程教学模式

Research on the Reform of Teaching Model for the Course "Frontier Technologies in Bioengineering" Based on the Training Goal of Outstanding Engineers

Wen Hedi

Chifeng University, Chifeng, Inner Mongolia 024000

Abstract : With the further advancement of emerging engineering education initiatives and the continuous emergence of revolutionary breakthroughs in the biotechnology industry, fostering outstanding engineers equipped with innovative spirit, engineering practical capabilities and a global perspective has become a core mission of contemporary university education. As a pivotal course bridging fundamental theories and industrial applications, Frontier Technologies in Bioengineering is in urgent need of transforming its teaching model from knowledge-oriented instruction to competency-oriented development. However, in current teaching practice, there remains a gap between course content and industrial development, which fails to meet the demand for interdisciplinary talents in the industry. In light of these challenges, this paper conducts an in-depth study on the reform of the teaching model for Frontier Technologies in Bioengineering that aligns with the training goal of outstanding engineers, for reference purposes.

Keywords : outstanding engineers; frontier technologies in bioengineering; Biology and Pharmacy; course teaching model

前言

在生物技术高速发展与产业升级迭代的背景下, 生物工程行业对高素质工程技术人才的需求日益迫切, 不仅要求人才具备扎实的理论基础, 更加需要其具备前沿的技术洞察能力、工程实践创新能力与跨学科协同能力。卓越工程师教育培养计划作为我国高等工程教育改革的重要举措, 以面向工业界、面向世界、面向未来为导向, 其核心目标是培养适应行业发展需求、兼具理论深度与实践能力的工程技术人才。《生物工程前沿技术》作为生物与医药研究生的核心课程, 聚焦于生物领域的最新研究进展, 是连接基础教学和产业应用的重要桥梁。为此, 教育工作者应注重教学改革, 提升课程教学质量, 为生物工程专业卓越人才培养提供支持。

一、卓越工程师培养目标对《生物工程前沿技术》课程的核心要求

卓越工程师培养强调以工程能力为核心、创新思维为导向、

行业素养为基础, 强调人才培养与行业需求之间的有效对接, 更加注重理论知识工程化转化以及实践创新能力的培养。《生物工程前沿技术》作为衔接理论与前沿、课堂与行业之间的课程, 需紧扣卓越工程师培养目标, 并确保满足以下几方面的要求。

一是知识层面的要求。构建基础、前沿、应用一体化的知识体系，课程内容覆盖生物工程基础核心理论，并跟踪基因编辑、合成生物学、生物信息学等领域的最新进展，强化前沿技术在工程生产、医药研发、环境保护等领域的应用案例教学，使学生形成前沿技术与工程实践深度融合的高阶思维，为后续的工程实践与创新提供坚实支撑^[1]。

二是能力层面的要求。注重强化工程实践与创新思维的双重塑造。一方面，引导学生在学习过程中将所学的前沿理论知识转变为工程应用方案，从而在实践中强化自身的技术研发能力、工艺优化能力、设备操作等方面的实践能力。另一方面，通过开展前沿技术的研讨、工程案例的分析，创新项目设计环节，有效激发学生的创新意识，促进其形成发现问题、分析问题和解决问题的能力，更加符合新时代的卓越工程师的素质要求^[2]。

三是素养层面的要求。培养学生的行业适配性与跨领域协同能力。一方面，根据生物工程行业的发展要求，培养学生的工程伦理素养、质量控制意识与安全生产的观念。另一方面，通过跨学科案例讨论、团队协作项目等方式，系统培养学生的跨领域协同能力和沟通表达能力，使其快速适应行业的岗位发展需求，提升应对技术变革的综合素养^[3]。

二、《生物工程前沿技术》课程教学现状分析

（一）课程内容滞后，与行业前沿脱节

生物工程前沿技术更新迭代的速度相对较快，但是大多数高校课程内容更新周期较长，部分前沿技术不能及时引入教学。与此同时，课程内容以理论知识传授的形式为主，缺乏对前沿技术应用场景、工艺优化要点的深层次剖析，这也导致学生对前沿技术的工程应用认识存在不足，无法对接行业的实际需求^[4]。

（二）教学方法单一，缺乏互动与引导

当前课程教学仍采用“教师讲授+PPT引导”的方式，教学方法相对固定，并缺乏师生互动和思维之间的交流。虽然部分高校引入案例教学，但案例仍以理论形式为主，缺乏工程化、实战化的设计。不能充分根据学生的认知特点做好设计和研究，也导致学生在学习过程中接受知识较为被动，主动思考能力不足，学习积极性较弱^[5]。

（三）教学实践不足，工程化特征欠缺

课程教学期间，始终存在重理论轻实践的问题。实践中以简单的理论验证试验为主，缺乏与行业实际相结合的实践项目。此外，实践教学平台资源也比较有限，先进的设备的缺乏也导致学生无法接触到工业级别的技术和工艺。除此之外，实践教学缺乏专业化的教师进行指导，学生在实践中难以得到有效提升。

（四）评价体系固化，考核维度单一

课程评价虽已引入过程性考核，但考核重点仍聚焦在理论知识记忆上，缺乏对学生实践能力、创新思维和团队协作能力等方面的考核。同时，由于缺乏相应的多元化考核方式，无法全面、动态地反映学生在学习过程中的能力提升和素养形成，不利于充分发挥评价体系的导向和激励作用^[6]。

三、基于卓越工程师培养目标的课程教学模式改革措施

（一）重构课程内容，构建知识教学体系

根据生物工程行业的发展目标和发展特点进行教育改革，注重课程体系建设，将课程内容划分为核心理论、前沿技术、工程应用、创新实践这四大板块，实现知识与技术、理论与实践的有效融合。

核心理论模块更加聚焦于生物工程核心理论，简化重复知识点，并注重基因工程、细胞工程等基础工程与前沿技术之间的有效衔接，为学生学习前沿技术奠定坚实的基础。前沿技术模块则实时跟踪行业前沿，纳入新型基因编辑技术、合成技术、生物信息学等领域的知识，并邀请行业专家开展专题讲座，解读技术突破与行业应用前景。工程应用模块则以行业实践能力为核心，选择生物制药工艺优化等案例，深入剖析前沿技术在工程实践中的应用流程、难点以及解决方案。创新实践模块则更加注重培养学生综合创新与解决实际问题的能力，围绕前沿技术设计开放性项目，引导学生自主完成创新方案设计。与此同时，建立课程内容动态更新机制，定期调研生物工程发展趋势和技术前沿，联合企业合作单位修订教学大纲，确保课程内容与行业的发展相匹配，持续提升教学成效^[7]。

（二）创新教学方法，构建多元融合模式

为保障教学成效，教师应在教学中突破传统单一的教学模式，融合案例教学法、项目驱动教学法、翻转课堂等多种教学法，构建“教师引导、学生主体、互动探究”的多元化教学模式，确保提升教学质量。

案例教学法侧重于引入工程化案例，选取国内外典型生物工程前沿技术应用案例，引导学生分组分析案例中的技术原理、工程难点以及创新点，通过小组合作讨论等方式，使学生在探究的过程中逐步形成工程思维和分析能力。项目驱动教学法以创新项目为载体，将课程学习与项目设计有效结合，培养学生的创新思维与实践能力。研讨式教学法围绕前沿技术热点问题展开分析，鼓励学生开展专题探究，发表不同的观点，从而深化对前沿问题的理解并培养创新意识^[8]。翻转课堂教学模式将部分理论知识通过线上教学平台分布，学生课前自主学习，课堂时间则用于案例分析，项目研讨与问题探究，有效提升课堂教学效率与互动性。同时，利用智慧教学平台，构建线上线下混合式教学模式，上传教学视频、前沿文献和行业内的案例，支持线上探讨和在线测试环节，实现课前预习、课中互动和课后巩固的有机衔接，进一步提升学生的自主学习能力。

（三）完善实践体系，构建层级实践平台

为了提高教学的成效，培养卓越工程师，应聚焦学生工程实践能力培养，完善实践教学体系，构建“基础验证型-工程模拟型-创新实践型-校企协同型”的四级实践平台，从而保障实践教学的梯度化建设。

基础验证型实践利用高校实验室，开展前沿技术基础原理验证实验，帮助学生掌握核心技术的基本操作方法和相关理论。工

程模拟型实践利用虚拟仿真教学平台,构建生物制药车间、微生物发酵工艺等虚拟仿真场景,让学生在虚拟环境中模拟前沿技术的工程应用流程,从而提升其工程操作能力与工艺优化意识。创新实践型实践以创新项目为载体,鼓励学生根据知识与行业的需求,开展前沿技术创新方案设计,并通过支持其参与创新创业训练计划、生物工程竞赛等活动,切实强化创新实践能力。校企协同型实践依托校企合作实践基地,组织学生进入企业参与实习,深入企业技术研发、工艺优化等项目,在企业导师与高校教师共同指导下,让学生近距离接触行业的一线技术和生产流程,全面提升工程实践能力和行业适配能力。基础验证型实践是后续高阶实践的基础,而校企协同型实践是前三个平台的落地延伸。同时,进一步优化实践学习内容,增加工程化实践项目的比重,减少理论验证环节,推动学生将理论转化为实践,切实提升工程素养^[9]。

(四) 优化评价机制,构建综合评价体系

为突破传统单一评价模式的局限,应构建以过程为导向的综合评价体系,将评价的重点由知识记忆转变为能力与素养考核,充分培养学生的素质能力。

在评价内容上,构建知识、实践、创新、素养“四位一体”的考核体系。其中,知识考核聚焦于核心理论与前沿技术,通过线上测验、期末考核等方式进行,占比30%。实践考核侧重于工程实践能力的考核,包括基础实验操作、工程模拟实践、校企实习表现等,占比为30%。创新考核关注学生创新思维与实践能力,以创新项目设计、成果展示、学术研讨表现进行评价,占比20%。素养考核涉及到工程伦理、团队协作等综合指标,可通过课堂表现记录、小组成员相互评价等方式进行,占比20%^[10]。

四、结语

综上所述,《生物工程前沿技术》课程教学模式改革以培养卓越工程师为目标,并通过重构课程教学体系、创新教学方法、完善实践教学平台、优化综合评价机制的方式,有效解决教学中存在的问题。这种教学模式能够提高学生的学习积极性,增强学生的行业适配素养,有助于提升课程教学质量与专业人才培养水平,更加契合卓越工程师培养的要求。

参考文献

- [1] 魏瑞平. 基于学科交叉融合的生物工程“化工原理”课程教学改革[J]. 化工时刊, 2024, 38(06): 114-116.
- [2] 王淑芳, 丁丹, 周卫红, 等. 课程设计和教学活动中专创融合和课程思政的体现——“生物工程下游技术”课程设计探索与实践[J]. 离子交换与吸附, 2024, 40(06): 516-519.
- [3] 官长斌, 贾红华, 陈可泉. 思政元素融入生物工程专业实验教学的探索[J]. 教育教学论坛, 2024, (39): 101-104.
- [4] 张玉霞, 刘宇, 许文苑, 等. 新工科背景下生物工程课程体系建设探索[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(17): 102-104.
- [5] 张俊, 赵帅, 李昆太, 等. 新工科背景下基因工程课程教学与思政教育深度融合的教学建构[J]. 生物化工, 2024, 10(04): 157-161.
- [6] 范晓博, 高兆建, 侯进慧. 基于产教融合的生物工程专业课程实践创新研究[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2024, (09): 74-77.
- [7] 周吟. 生物工程专业普通生物学课程教学改革探索[J]. 安徽农学通报, 2024, 30(14): 108-112.
- [8] 梅余霞, 何进, 胡涌刚. 基于知识—能力—素养的生物分离工程课程教学改革与实践[J]. 中国教育技术装备, 2024, (13): 79-82+88.
- [9] 程爽, 罗建成, 李慧星, 等. 基于卓越工程师培养的《生物工程设备》课程设计改革与探索[J]. 安徽农学通报, 2017, 23(23): 140-141.
- [10] 常世杰, 苏娟, 李硕, 等. 以“卓越工程师”为目标的生物医学工程专业课程体系改革[J]. 中国医疗设备, 2014, 29(02): 127-129.