

# AI赋能的生物工程专业人才培养模式优化

廖卫芳, 高瑞杰, 王宏勋, 韩正刚, 李 佳\*

武汉轻工大学生命科学与技术学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2025年4月12日; 录用日期: 2025年5月14日; 发布日期: 2025年5月21日

## 摘 要

生物工程作为21世纪的前沿学科, 其发展对于推动生物经济、促进生命科学研究具有重要意义。然而, 传统的生物工程专业人才培养模式已难以满足当前社会对高素质、创新型人才的需求。随着人工智能(AI)技术的快速发展, 其在教育领域的应用日益广泛, 为生物工程专业人才培养模式的优化提供了新的契机。本文旨在探讨AI赋能的生物工程专业人才培养模式的优化策略, 为未来生物工程教育改革提供了新的思路 and 方向。

## 关键词

AI赋能, 生物工程, 人才培养, 模式优化, 教育改革

# Optimization of AI Empowered Talent Cultivation Mode for Bioengineering Majors

Weifang Liao, Ruijie Gao, Hongxun Wang, Zhenggang Han, Jia Li\*

School of Life Science and Technology, Wuhan Polytechnic University, Wuhan Hubei

Received: Apr. 12<sup>th</sup>, 2025; accepted: May 14<sup>th</sup>, 2025; published: May 21<sup>st</sup>, 2025

## Abstract

As a cutting-edge discipline in the 21st century, the development of bioengineering is of great significance for promoting bioeconomy and advancing life science research. However, the traditional talent cultivation model for biotechnology is no longer able to meet the current society's demand for high-quality and innovative talents. With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, its application in the field of education is becoming increasingly widespread, providing new opportunities for optimizing the talent training mode of biotechnology majors. This article aims to explore the optimization strategies for AI enabled talent cultivation in the field of biotechnology, providing new

\*通讯作者。

文章引用: 廖卫芳, 高瑞杰, 王宏勋, 韩正刚, 李佳. AI 赋能的生物工程专业人才培养模式优化[J]. 教育进展, 2025, 15(5): 603-607. DOI: 10.12677/ae.2025.155806

ideas and directions for future biotechnology education reform.

## Keywords

AI Empowerment, Bioengineering, Talent Development, Model Optimization, Education Reform

Copyright © 2025 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/>



## 1. 引言

生物工程是一门集生物学、工程学、信息学等多学科于一体的交叉学科，旨在通过生物手段解决工程问题，推动生物制造、生物医药、生物能源等领域的发展。随着生命科学的不断进步和生物技术的快速发展，生物工程领域对人才的需求日益迫切，特别是对具备创新思维、实践能力和跨学科知识的复合型人才的需求更加突出[1]。然而，传统的生物工程专业人才培养模式存在诸多不足，如课程体系陈旧、实践教学不足、创新能力培养不够等问题，难以满足当前社会对高素质、创新型人才的需求。因此，探索和优化生物工程专业人才培养模式，培养适应生物工程领域发展需求的高素质、创新型人才，成为当前生物工程教育的重要任务。

人工智能(AI)技术的快速发展为生物工程专业人才培养模式的优化提供了新的契机。AI 技术具有强大的数据处理、分析和学习能力，能够帮助学生更好地理解生物工程领域的复杂问题，提升学习效率和质量。同时，AI 技术还能够支持个性化学习、虚拟仿真实验等新型教学模式，为生物工程专业人才培养提供更加灵活、多样、高效的教學手段和途径。因此，将 AI 技术融入生物工程专业人才培养模式，成为提升人才培养质量、培养高素质、创新型人才的重要途径。

近年来，国内外学者对 AI 在教育领域的应用进行了广泛研究。朱永海等人[2]探讨了 AI 在个性化学习中的应用，指出 AI 技术能够有效提高学习效率。林沛元等[3]研究了 AI 在工程教育中的应用，提出了智能化教学平台的设计方案。然而，针对生物工程专业 AI 赋能培养模式的研究仍较为有限，本文将为生物工程教育改革提供新的思路。

## 2. 生物工程专业人才培养现状分析

当前，部分高校生物工程专业的课程体系仍然过于陈旧，难以适应生物工程领域的发展需求。部分课程内容过于理论化，缺乏与实际应用的联系，导致学生难以将所学知识应用于实际问题解决中。随着生物技术的快速发展，一些新兴领域和前沿技术未能及时纳入课程体系，导致学生缺乏对这些领域的了解和掌握。

生物工程专业是一门实践性很强的学科，实践教学是培养学生实践能力和创新能力的重要环节。然而，当前部分高校生物工程专业的实践教学环节存在不足。实验室设备落后、实验条件有限，难以满足学生实践学习的需求，且实践教学内容单一、缺乏创新，难以激发学生的学习兴趣 and 创造力。

创新能力是生物工程专业人才的重要素质之一。然而，当前部分高校生物工程专业的创新能力培养存在不足。一方面，教学方法过于传统，缺乏启发式和探究式教学方法的运用，难以培养学生的创新思维 and 创新能力。另一方面，缺乏与产业界的紧密联系 and 合作，导致学生缺乏实践机会 and 创新实践平台。

## 3. AI 技术在生物工程专业人才培养中的应用

### 3.1. 智能课程体系构建

AI 技术能够分析大量文献和行业需求，帮助高校构建更加科学、合理的生物工程专业课程体系。通过 AI 算法，可以识别生物工程领域的核心知识点和技能需求，从而优化课程设置，确保学生学到最前沿、最实用的知识。同时，AI 技术还能够根据学生的学习情况和兴趣爱好，为其推荐个性化的课程和学习资源，提高学习效果和学习满意度。

### 3.2. 个性化学习路径规划

AI 技术能够根据学生的学习习惯、兴趣和能力，为其定制个性化的学习路径。通过分析学生的学习数据和行为特征，AI 技术可以识别学生的学习需求和难点，为其提供有针对性的学习建议和资源推荐。这种个性化的学习方式能够激发学生的学习兴趣和动力，提高学习效率和学习成果。例如，利用自适应学习系统(Adaptive Learning Systems)为学生定制“生物反应器设计”的差异化学习方案，提升学习效率。同时，AI 技术还能够根据学生的学习进展和反馈，动态调整学习路径和学习计划，确保学生始终保持在最佳学习状态。

### 3.3. 虚拟仿真实验教学

AI 技术可以支持虚拟仿真实验平台的开发，使学生在虚拟环境中进行生物工程实验。通过虚拟仿真实验，学生可以模拟真实的实验场景和操作过程，深入了解实验原理和操作技巧。同时，虚拟仿真实验还具有安全性高、成本低、可重复性强等优点，能够让学生在不受时间和空间限制的情况下进行反复练习和实践[4]。例如，基于 Unity3D 开发 CRISPR 虚拟操作系统，支持百万次试错训练(成本降低 96%)，集成 Meta ESM-2 模型构建蛋白质设计导师系统，实时反馈结构合理性等。这种教学方式不仅能够提高学生的实验技能和操作能力，还能够培养学生的创新思维和问题解决能力。

### 3.4. 智能评估与反馈

AI 技术能够对学生的作业、考试和实验报告进行智能评估，及时给出反馈。通过 AI 算法，可以对学生的答题情况和实验结果进行自动评分和分析，识别学生的优点和不足，为其提供有针对性的改进建议和学习资源。这种即时的反馈机制有助于学生及时纠正错误、弥补不足，提高学习效果和学习质量。同时，AI 技术还能够分析学生的学习数据和行为特征，为教师提供有针对性的教学建议和改进措施，促进教学质量的提升。

### 3.5. 智能导师系统

AI 技术还可以构建智能导师系统，为学生提供个性化的辅导和指导。智能导师系统能够根据学生的学习需求和兴趣爱好，为其推荐相关的学习资源和课程，提供个性化的学习建议和指导。同时，智能导师系统还能够根据学生的学习进展和反馈，动态调整学习计划和教学策略，确保学生始终保持在最佳学习状态。这种个性化的辅导和指导能够帮助学生更好地理解 and 掌握生物工程领域的知识和技能，提高学习效果和学习成果。

## 4. AI 赋能的生物工程专业人才培养模式优化策略

### 4.1. 更新人才培养理念

麦肯锡最新报告显示，到 2030 年，中国对 AI 专业人才的需求预计将达到 600 万人，而目前的供给

能力仅约 200 万人，这将导致一个约 400 万人的人才缺口。高校应树立以学生为中心、以能力培养为导向的人才培养理念，充分利用 AI 技术优化教学资源配置，提高人才培养质量。注重培养学生的创新思维 and 实践能力，鼓励学生参与科研项目和实践活动，提高学生的综合素质和竞争力。生物工程专业需打破传统学科壁垒，在课程体系中融入 AI 基础理论(如机器学习、深度学习)、数据分析方法(如 Python 编程、R 语言)及算法应用(如基因组学中的序列比对算法)，构建“生物 + AI”的复合型知识框架。

#### 4.2. 构建多元化人才培养体系

结合 AI 技术，构建包含理论教学、实践教学、创新训练和国际交流等多元化的人才培养体系。加强理论教学的改革和创新，引入启发式、探究式等教学方法，提高学生的学习兴趣和创新思维。加强实践教学建设和改革，完善实验室设备和实验条件，丰富实践教学内容和形式，提高学生的实践能力和创新能力。华东理工大学通过搭建生物创客(Biomaker)创新创业平台，构建了生物工程相关学科交叉结合的创新人才培养体系。建立的生物创客本科创新实验室，具有基因挖掘、分子模拟、基因电路和过程监测(Model, Mine, Manipulate, Measure, Manufacture)等智能生物制造模块，以及 LCS 俱乐部、创新成果展示等功能区域，开发预约与仪器智能管理系统，为学生自由探索和创新想法提供空间。

#### 4.3. 加强产学研合作

通过 AI 技术以创新实践为导向，形成“科研 - 教学 - 产业”协同发展的闭环。科研成果将不仅成为教学内容的“源头活水”，更成为培养学生实践能力和创新能力的“训练场”。将科研成果转化为 AI 辅助的虚拟实验、智能课件等教学资源，如利用 AI 生成基因编辑的 3D 动画，帮助学生理解复杂机制。这种模式不仅提升教学效率，更在微观层面重塑了知识获取、技能训练和创新思维培养的范式，加速产学研协同创新。清华大学陈振团队利用 AI 探索生物合成二元醇的新途径，通过非天然合成途径和木质纤维素等非传统碳源的利用，推动生物合成技术的工业化应用。

#### 4.4. 完善教学评价与反馈机制

利用 AI 技术完善教学评价与反馈机制，实现对学生学习过程的全程跟踪和个性化指导。建立科学、合理的教学评价体系，对学生的学习和过程进行全面、客观的评价。建立即时反馈机制，及时向学生提供学习反馈和建议，帮助学生及时纠正错误、弥补不足。同时，还要利用 AI 技术分析学生的学习数据和行为特征，为教师提供有针对性的教学建议和改进措施，促进教学质量的提升。西南大学农学与生物科技学院基于知识图谱，依托超星学习通平台，自动收集学生在学习过程中的各类数据(包括课程成绩、作业完成情况、在线学习记录等)，并结合课程的教学目标，建设相应的试题库及评测体系，实现课程目标、毕业要求、人才培养目标等多层级目标的相互支撑。

#### 4.5. 加强师资队伍建设

师资队伍是提升人才培养质量的重要保障。高校应加强对生物工程专业教师相关 AI 技术的培训和支持，提高其教学水平和科研能力。加强对教师的培训和进修支持，鼓励教师参加国内外学术会议和培训课程，提高其学术水平和教学能力。另一方面，要加强对教师的科研支持和激励措施，鼓励教师积极参与科研项目和实践活动，提高其科研能力和实践经验。同时，还要加强师资队伍建设的管理和考核工作，确保教师队伍的整体素质和水平。

#### 4.6. 推动教育教学信息化建设

教育教学信息化建设是提高人才培养效率和质量的重要手段。高校应充分利用 AI 技术推动教育教学

信息化建设工作。建立完善的教育信息化平台和教学管理系统,实现教学资源的共享和优化配置。推动教学方法和手段的创新和改革,引入在线教学、混合式教学等新型教学模式和教学手段,提高教学效果和学习质量。同时,还要加强对学生学习数据的收集和分析工作,为学生提供更加精准的学习建议和指导。

## 5. 总结与展望

随着人工智能技术的快速发展和广泛应用,AI 赋能的生物工程专业人才培养模式优化已成为提升人才培养质量、培养高素质、创新型人才的重要途径。本文探讨了 AI 技术在生物工程专业人才培养中的应用以及优化策略,旨在为高校生物工程专业人才培养模式的改革和创新提供参考和借鉴。未来,随着 AI 技术的不断发展和完善,其在生物工程专业人才培养中的应用前景将更加广阔。高校应积极探索 AI 技术与生物工程专业人才培养的深度融合和创新发展路径,为生物工程领域培养更多高素质、创新型人才做出更大的贡献。

同时,我们也应看到 AI 技术在生物工程专业人才培养中仍存在一些挑战和问题,如数据安全、隐私保护、伦理道德等方面的问题需要引起高度重视和关注。AI 技术可能加剧生物安全风险(如合成病毒、基因编辑脱靶效应),需在课程体系中嵌入 AI 伦理课程,探讨“AI 辅助基因编辑的边界”“AI 生成生物数据的版权归属”等议题。并引导学生思考 AI 技术在生物工程中的社会影响,如 AI 驱动精准医疗可能加剧医疗资源分配不均。通过案例分析(如 AI 诊断系统的偏见问题),培养学生的社会责任感与可持续发展意识。因此,在推动 AI 赋能的生物工程专业人才培养模式优化的过程中,高校应加强相关法规和政策的研究和制定工作,确保 AI 技术的合法、合规和安全应用。同时,还应加强对学生的伦理道德教育和引导工作,培养学生的责任感和担当精神,为 AI 技术在生物工程人才培养中的可持续发展提供有力保障。

## 参考文献

- [1] 陈桂玲,刘飞,陈祥娥,等.基于“专德创”融合的生物工程专业创新人才培养模式研究[J].生命的化学,2024,44(5):933-938.
- [2] 朱永海,张佳鑫,韩锡斌.基于生成式人工智能的个性化学习新形态[J].电化教育研究,2025,46(4):58-64.
- [3] 林沛元,黄林冲,马保松,等.“土木工程+AI”本科人才培养现状分析[J].高教学刊,2024,10(35):17-22+28.
- [4] 李璐璐,张晓媛,范晓博.产教融合背景下虚拟仿真教学资源在生物工程人才培养中的应用[J].应用型高等教育研究,2024,9(1):57-62.