

# 生物医学技术专业应用型课程本科教学改革探索

袁玉康<sup>1,2a</sup>, 符茜<sup>2b</sup>, 刘许颐<sup>3</sup>, 余秋景<sup>1,2c</sup>, 龚波<sup>1,2d</sup>, 郑慧<sup>1,2a</sup>

1. 电子科技大学医学院, 四川 成都 610054; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院) a. 检验医学中心; b. 图书馆; c. 健康管理研究所; d. 人类疾病基因研究四川省重点实验室, 四川 成都 610072; 3. 苏州大学基础医学院, 江苏 苏州 215123

**【摘要】** 生物医学技术产业迅猛发展, 社会对生物医学技术专业学生的实践应用能力和创新思维的需求日益增强。然而, 传统的教学模式在培养这些关键能力方面存在一定的局限性。本文以笔者多年来从事生物医学技术专业《疫苗工程》课程教学为例, 探讨了通过教学改革来提升学生实践应用能力和创新思维的有效途径。文章提出了一系列创新教学策略, 包括实践应用、在线教学、校外平台合作、评估方式完善等, 旨在通过优化教学策略, 提升教学质量, 帮助学生夯实专业素养, 成为符合生物医学技术产业发展需求的优秀应用型人才。

**【关键词】** 生物医学技术专业; 疫苗工程; 教学改革; 应用型人才

**【中图分类号】** G642.0 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-6170(2024)05-0042-04

## Exploration of teaching reform for applied courses in biomedical technology major for undergraduate students

YUAN Yu-kang<sup>1,2a</sup>, FU Qian<sup>2b</sup>, LIU Xu-yi<sup>3</sup>, YU Qiu-jing<sup>1,2c</sup>, GONG Bo<sup>1,2d</sup>, ZHENG Hui<sup>1,2a</sup> 1. Medical School, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054, China; 2a. Medical Laboratory Center, 2b. Library, 2c. Health Management Institute, 2d. Key Laboratory of Sichuan Province in Human Disease Gene Study, Sichuan Academy of Medical Sciences · Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China; 3. Basic Medical College of Soochow University, Suzhou 215123, China

**【Corresponding author】** ZHENG Hui

**【Abstract】** The biomedical technology industry is developing rapidly, and society has an increasing demand for the practical application abilities and innovative thinking of biomedical technology students. However, the traditional teaching model has some limitations in developing these key competencies. The author has been engaged in teaching the course of "Vaccine Engineering" for the major of biomedical technology for many years. This article takes the "Vaccine Engineering" course as an example to explore the effective ways to improve students' practical application ability and innovative thinking through teaching reform. The article proposes a series of innovative teaching strategies such as practical applications, online teaching, off-campus platform cooperation, and improvement of assessment methods. It aims to improve the teaching quality by optimizing teaching strategies, helping students consolidate their professional qualities and become outstanding applied talents. These will meet the development needs of the biomedical technology industry.

**【Key words】** Major in biomedical technology; Vaccine engineering; Teaching reform; Applied talents

在本世纪, 生物科学以惊人的速度发展, 新冠病毒疫情使生物医学技术逐渐走进大众视野, 而事实上, 它早已成为生活中不可或缺的一部分。从医疗保健到农业, 从环境保护到能源生产, 生物医学技术的应用无处不在。其中, 疫苗工程学作为生物医学技术的重要分支, 对于人类健康和社会发展具有重大意义<sup>[1]</sup>。疫苗工程是一门研究如何设计、制造和优化疫苗的科学。通过这门学科, 科学家们可以开发出更安全、更有效、更经济的疫苗, 以应对各种新出现的健康挑战。鉴于其重要性, 许多生物医学技术专业都将疫苗工程学作为必修课程。然而, 如何有效地教授这门与生物医学技术产业应用接

轨的课程, 使学生能够理解并掌握其复杂的理论和基础, 培养他们的专业兴趣, 能够调动主观能动性思考解决问题, 同时着重培养他们的创新能力、问题分析能力以及实践能力, 仍然是一个挑战。为使学生能够紧跟行业发展趋势, 为未来的生物产业就业做好充分准备, 教学策略的优化迫在眉睫。

### 1 教学中发现的问题

**1.1 理论与实践的失衡** 在教学方式上, 传统的教学模式过分强调理论知识的传授, 忽视实践能力的培养。《疫苗工程学》这门课的内容涵盖了疫苗理论、技术、研发流程、市场管理和疫苗相关法规等方面的知识, 但是在具体教学过程中, 这些知识较难得到充分有效的传授。在课堂上, 有相当一部分的时间会被用来讲解免疫系统的基本原理, 疫苗的分类和制备等基础理论知识, 但是受时间和资源的限制, 学生主要以听讲、记笔记等方式进行被动学习, 学生们很少有实践的机会, 不能亲身参与到实验室

**【基金项目】** 国家自然科学基金资助项目(编号:32241009)

**【通讯作者简介】** 郑慧, 博士, 教授, 博士生导师。中国病理生理学会蛋白质修饰与疾病专委会委员。主要研究方向: 干扰素免疫信号与临床疾病诊治。

制备疫苗的过程中,也无法学习到如何对疫苗的作用效果进行观察。这就导致很多学生对某些比较深奥、抽象的理论知识产生了困惑和混淆,只是浅尝辄止,没有深刻理解,同时缺乏动手实践的能力。因此,传统的教学方式下较为枯燥,缺乏有效的激励机制,学生很难独立地去思考和了解相关的知识,学习的积极性和兴趣也不高。

**1.2 学生自主学习的缺乏** 在课堂教学中,学生缺乏课后的自主学习过程是一个普遍的问题<sup>[2]</sup>。他们通常只是把自己的目光局限在了教科书和老师讲授的内容上,在课后不能主动地去查阅有关的文献资料和实际的应用案例。当然,造成这一问题的主要因素也有很多。首先,学生缺少有效的自主学习方法与策略,他们不知道如何有效地规划自己的学习,并且在当今这个信息爆炸的时代,要想从中找出对自己真正有用的知识,也是一件较为困难的事。这些都会造成他们在自主学习的过程中产生迷茫与挫折感,从而影响他们的学习效果和积极性。其次,很多学生缺乏自主学习的内在动机,很大一部分同学把顺利通过考试当作是学习本课程的唯一目标,完全没有认识到,课程学习的终极目标是提高自身的能力,并为解决未来学习工作中遇到的实际问题打好基础。正是由于这样一种认识上的误区,使得自主学习过程没有获得应有的重视。

**1.3 课程内容与产业迅速发展需求的脱节** 疫苗工程是一个飞速发展的领域<sup>[3]</sup>,新的研究成果和新的技术层出不穷<sup>[4]</sup>,而教材和课程的更新速度往往无法跟上这种发展速度,比如一些新型的疫苗研制方法、疫苗种类等没有及时被纳入教学内容中,造成了同学们所学到的知识滞后于行业的最新发展。同时,因为缺少及时的更新和补充,本科生往往会觉得自己所学到的理论和现实工作中所需的知识之间有一定的距离,从而导致他们在进入就业市场参加工作时没有足够的竞争力。

**1.4 评估方式的单一性** 在以往的教育评价方法中,总是过分依赖期末考试成绩来衡量学生的学习成果。从某种意义上讲,这样的教学方法能够在一定程度上反映出学生对课程的理解和对相关知识的掌握情况,但却忽略了一些关键因素,如实践能力、创新能力、协作精神等。这样的考核模式也忽略了教学的过程评价,教师仅能根据期末的测试结果来判断学生的能力,而没有将其在整个学期的学习状况纳入到评价标准之中。因此,教师很难对每位同学在不同时期的学习状况进行精确的把握,从而提供有针对性的辅导与协助。这也同时助长了学生在学习过程中的惰性,一味地追逐期末成绩,

而忽视了真正的学习和理解<sup>[5]</sup>。许多学生采取死记硬背、临时抱佛脚等方式突击最后考试,这些行为都不利于他们的长期发展。

## 2 教师在教学改革中的角色

在教学改革中,教师的角色至关重要。他们需要从传统教学模式中知识的传授者转变为学生学习的引导者和教学改革的推动者<sup>[6]</sup>。为了更好的实现教学改革,提升教学质量,教师可以参考以下方面进行教学过程的优化:

**2.1 引导学生进行自主学习** 教师是学生学习的引导人物<sup>[7]</sup>,可以通过设计有吸引力的课程内容,激发学生的学习兴趣,引导他们进行自主学习<sup>[8]</sup>。比如设置一些开放性的问题,鼓励学生自己去寻找答案,或者布置一些需要学生自己探索和研究的组项目。

**2.2 使用新的教学工具和方法** 随着当今教育需求的提高,教育技术快速发展,有越来越多的教学工具和方法出现,合理运用这些新兴的教学工具可以帮助教师提高教学效果<sup>[9]</sup>。教师可以通过使用在线教育平台来扩大教学资源,或使用在线测试系统来检查学生的学习情况等。

**2.3 调整教学策略以适应学生的需求** 每个学生都有自己的学习方式和节奏,教师需要根据学生的需求和反馈来调整教学策略,做到因材施教<sup>[10-12]</sup>。对于理论知识掌握较好,但实践能力较弱的学生,教师可以增加实践教学的比重;对于自主学习能力较强的学生,教师可以给予他们更多的自主学习空间。

## 3 教学方案的优化

### 3.1 结合多种教学方法

**3.1.1 实践教学** 在传统的纯理论性授课方式的基础上增设部分实践环节,使学生们能够参与到与疫苗有关的实验中,例如病原体的培养,疫苗的制备和纯化等。通过实验教学,学生能够更好地掌握所学到的理论知识,并将其转化为实践技能,同时学生的实践设计与解决问题的能力也得到了充分锻炼<sup>[13]</sup>。此外,还可以组织一些实地考察,让学生亲身体验如何将《疫苗工程》课程所学技术运用于企业的实际生产过程中,激发他们的学习兴趣<sup>[14]</sup>。

**3.1.2 案例研究教学** 在教学过程中引入一些案例研究,帮助学生通过解决实际问题来掌握知识和技能<sup>[15]</sup>。在课程中,可以选择一些具有代表性的经典的疫苗工程项目作为教学案例,使同学们对该项目产生的背景、过程及结果有一定认识,进而加深对整个疫苗设计过程的了解。

**3.1.3 互动式教学** 更多的采用互动式学习,让学

生参与进课堂的教学<sup>[16]</sup>。可以通过翻转课堂、小组讨论以及运用多媒体教学软件等方式进行,如设置学习专题让学生自主学习理解并讲授给他人;布置小组项目,让学生在团队中分工合作,从而培养学生的团队合作能力和沟通技巧;使用多媒体来展示复杂的生物过程,使学生更清晰的理解枯燥的知识点,也可以使用在线测试系统来检查学生的学习情况,把握教学进度和效果。

### 3.2 指导课后学习

**3.2.1 提供多样化的学习资源** 提供多类型的学习资源,包括与疫苗工程相关的书籍、期刊文章、研究报告、教育网站等。这些资源可以帮助学生在课后进行深入学习,加深他们对课堂知识的理解,并作为补充材料打破课堂知识的局限。学生也可以通过它们了解到最新的研究成果和行业动态<sup>[17]</sup>。

**3.2.2 使用在线教育平台** 运用在线教育平台可以很好的帮助学生进行自主学习和复习。随着教育发展越来越被重视以及当今教学需求,许多在线教育平台随之兴起,学生可以在这些平台上找到相关教学视频、课程笔记、练习题等资源,并利用它们巩固课堂知识,提高学习效果<sup>[18]</sup>。

**3.2.3 建立在线讨论区** 疫苗工程是一门重要的技术产业应用型专业课,存在许多复杂困难的技术流程,同时它也是一门开设时间较短的课程,教学模式还有待摸索。建立在线讨论区,让学生在课后进行讨论和交流,不仅可以帮助他们解决学习中遇到的问题,培养他们的团队合作能力和沟通技巧,相应的还可以帮助教师把握学生学习情况和进度,以便调整教学方式。

### 3.3 更新教学内容

**3.3.1 关注发展动态** 定期了解生物医学技术产业的最新动态和发展趋势,及时更新补充课程内容,使之与行业需求保持一致<sup>[19]</sup>。

**3.3.2 合作专家企业** 邀请行业专家进行讲座或研讨会,让学生直接了解行业的最新需求和发展方向;通过联系合作企业,提供学习参观机会,使教学内容更贴近实际。

**3.4 完善评估考核体系** 传统的教学评估方式过度依赖最后的考试成绩来评价学生的学习效果,导致平时学习懈怠,临时抱佛脚的情况屡见不鲜,严重影响了学生对于知识的真正理解和掌握<sup>[20]</sup>。现提出以下多元评估及过程化考核方式:①期末考试(40%):通过闭卷考试考察学生对于疫苗工程基础理论知识的理解和掌握情况。②实验成绩(30%):对于疫苗工程这样实践应用性强的课程来说,实验成绩是非常重要的评价方式。通过实验实操考试评估学生的实验动手能力。③作业和报告(20%):课后作业和报告的完成可以很好的评估学生理解和应用课程知识的情况以及自主学习情况。以个人和小组相结合的形式完成。④课堂表现(10%):包括学生的出勤率、课堂参与度、小组讨论等。通过这些方式,教师更好地了解学生的学习态度和参与程度。

结合上述讨论,为了将教学改革策略具体应用到课堂教学中,提升学生的实践应用能力和创新思维,制定教学方案如下(见表1),可作为未来教学改革的参考,帮助不断优化教学策略,提高教学质量。

表1 生物医学技术专业《疫苗工程》课程构建体系

章节	教学目标	教学方法	评估方式
疫苗理论	让学生理解疫苗的基本原理和分类	讲解和互动讨论,案例研究	课堂讨论,课后作业,期末考试
疫苗技术	让学生了解并掌握疫苗制备的基本技术	实验教学,让学生参与到实验中,亲身体验疫苗制备的过程	实验报告,期末考试
疫苗研发流程	让学生理解疫苗从研发到上市的全过程	讲解和互动讨论,实地考察,让学生了解疫苗研发的实际情况	课堂讨论,课后作业,期末考试
疫苗应用	让学生理解疫苗的应用领域和重要性	讲解和互动讨论,案例研究,让学生了解疫苗在医疗、公共卫生等领域的应用	课堂讨论,小组作业,期末考试
计划免疫	让学生理解计划免疫的原理和重要性	讲解和互动讨论,让学生了解计划免疫在疾病预防中的作用	课堂讨论,期末考试
市场管理	让学生理解疫苗市场的运作机制和管理策略	邀请行业专家进行讲座或研讨会,让学生了解疫苗市场的实际情况	课堂讨论,期末考试
疫苗相关法规	让学生理解疫苗相关的法律法规	讲解和互动讨论,让学生了解疫苗研发、生产、销售等环节涉及的法律法规	课堂讨论,期末考试
传统疫苗	让学生理解传统疫苗的制备方法和应用	讲解和互动讨论	课堂讨论,期末考试

章节	教学目标	教学方法	评估方式
基因工程疫苗	让学生理解基因工程疫苗制备方法和应用	实验教学,让学生参与基因工程疫苗的制备过程	实验报告,期末考试
核酸疫苗	让学生理解核酸疫苗的制备方法和应用	讲解和互动讨论	课堂讨论,期末考试
细菌类疫苗	让学生理解细菌类疫苗的制备方法和应用	讲解和互动讨论	课堂讨论,期末考试
病毒类疫苗	让学生理解病毒类疫苗的制备方法和应用	讲解和案例研究	课堂讨论,小组作业,期末考试
真菌类疫苗	让学生理解真菌类疫苗的制备方法和应用	讲解和案例研究	课堂讨论,小组作业,期末考试
寄生虫类疫苗	让学生理解寄生虫类疫苗的制备方法和应用	讲解和互动讨论	课堂讨论,期末考试
肿瘤疫苗	让学生理解肿瘤疫苗的制备方法和应用	讲解和互动讨论	课堂讨论,期末考试

#### 4 结语

我国生物医学技术产业近年来飞速发展,疫苗制备、生物制药等大健康产业崛起,使得这些产业对应用型人才的需求与日俱增。为适应产业发展的需要,学校始终秉持培养具有坚实的生物医学技术理论基础、具备良好的实验操作能力及相关技能、了解行业动态发展的应用型人才。基于全国生物医学技术专业培养目标的总体要求,结合教学过程中出现的实际问题,我们期待通过实施教学改革,优化和丰富教学方法;强化理论与实践的紧密结合;加强与企业的联系,合作共建人才培养平台,从而制定出一套更适应现代社会发展需要的生物医学技术人才培养方案,力求为国家的生物医学技术产业发展和建设添砖加瓦,以实现科教兴国、人才强国的战略目标。

#### 【参考文献】

- [1] 柳云,边林.疫苗工程本体论哲学论纲——从疫苗发展史出发的思考[J].医学与哲学,2021,42(14):11-15,25.
- [2] 左婷婷.生物类专业化学课程教学的改革与探索——以“无机及分析化学”课程为例[J].现代盐化工,2023,50(3):114-115,127.
- [3] 于振行,罗红蓉,范红,等.建国70年来我国疫苗技术与行业发展回顾与展望[J].中国医药,2019,14(7):961-965.
- [4] 杨兴东,王红星.疫苗工程学实验教学改革的思考与实践[J].科教文汇(中旬刊),2019,21(26):65-67.
- [5] 戚菲菲.生物专业无机及分析化学课程教学改革研究[J].广州化工,2022,50(15):252-253.
- [6] 李勇,史佳璐,彭惠.一流专业建设背景下提高生物科学专业教学质量的探索与实践[J].滁州学院学报,2021,23(5):86-91.

- [7] 王小荣,杨瑞敏,孙磊,等.医学基础与临床融合发展教学团队建设现状分析与初步实践[J].河北北方学院学报(自然科学版),2024,40(10):48-51.
- [8] 金英善,徐小颖,王幼平,等.学科教学(生物)专业硕士培养存在的问题及其对策[J].生物学杂志,2021,38(2):126-129.
- [9] 冯飞,李春季,周玲艳,等.应用型人才培养模式下的《微生物工程》教学改革与探索[J].广东化工,2021,48(20):265-266.
- [10] 章易程,李蔚,汪旭,等.满足个性需求的因材施教教学设计与实践[J].科教文汇,2024,21(11):57-60.
- [11] 郑晓艳.因材施教理念下的课程育人探索[J].河南教育(基础教育),2024,47(4):83-84.
- [12] 贾宪章.视角是因材施教不可或缺的“切入点”[J].教育科学论坛,2024,38(13):1.
- [13] 邢丽波,冷晔,张敬,等.高等学校生物专业实验教学体系的建设与探索[J].实验室科学,2021,24(6):82-84.
- [14] 徐崇志.生物医学技术专业实践教学改革的探讨——基于校企合作模式视角[J].读与写(教育教学刊),2016,13(4):80.
- [15] 陈健辉,王厚麟,陈红阳,等.高师生物专业植物学实验教学改革与实践[J].高教学刊,2022,8(24):152-155,159.
- [16] 贾贞,李三相,狄胜强,等.实验课教学过程的互联网+整合与互动实践——以地方本科生物专业为例[J].乐山师范学院学报,2022,37(4):114-118.
- [17] 傅宏鑫.面向生物科学专业的文献检索与实践课程教学改革探索[J].黑龙江科学,2022,13(19):155-157.
- [18] 赵彦武.生物专业有机化学课程混合式教学的探索[J].广州化工,2021,49(8):180-181,188.
- [19] 康兴.生物专业创新创业教育模式构建探讨[J].就业与保障,2021,35(13):78-79.
- [20] 程佳,王琦,路宏朝等.生物专业研究生课程教学设计的改革与实践——以“细胞信号转导”为例[J].西部素质教育,2021,7(23):137-139.

(收稿日期:2024-04-28;修回日期:2024-06-12)

(本文编辑:林 贇)