

# “基因工程”实用化教学改革研究

温彤 马勇 刘晓光 王静

包头师范学院生物科学与技术学院

DOI:10.32629/er.v3i6.2876

**[摘要]** 基因工程技术源起于DNA重组技术的建立,随着诸多重大技术的突破,基因工程在生命科学研究中不断显示出其强大的能力;而其作为一门学科也逐渐成为众多生物专业高校本科学生的必修课程。作为一门以技术理论为主的学科,如何将“高大上”的基础理论转变为容易被学生理解和掌握并用于科研实践中的研究方法和手段一直是相关任课教师追求的目标。本文从课程准备、课堂教学、考核方式三个方面为在课程教学中提升基因工程的实用性提供了经验和建议,以期为基因工程教育教学改革提供借鉴与思路。

**[关键词]** 基因工程;实用化;考核模式

## Research on the Practical Teaching Reform of "Genetic Engineering"

Tong Wen, Yong Ma, Xiaoguang Liu, Jing Wang

(Department of Biology Science and Technology, Baotou Teacher's College, Baotou, Inner Mongolia)

**[Abstract]** The gene engineering originated from the establishment of DNA recombination technology. With the improvement of several key technology, it has been proved that gene engineering technology is a powerful weapon for life science research, hence, more and more universities set this subject as a required courses for biology undergraduates. As a subject mainly cares about technical theory, the most concerned target of course teachers is that how to transfer the advanced theory described in textbook into more understandable and applicable research methods and tools. In this study, both experience and advice were provided by author to elevate the practicability of undergraduate gene engineering for 3 aspects: course preparation, classroom teaching and evaluation mode. In order to provide reference and ideas for the teaching reform of gene engineering education.

**[Key words]** gene engineering;functionization;examination model

### 引言

随着20世纪70年代DNA重组技术的建立及兴起,“基因工程”作为一门新兴学科也随之获得了高速发展<sup>[1]</sup>。通过对生物进行基因的改造或重新编辑从而改变其遗传性状的技术被称为基因工程技术;其建立极大的推进了生物科学由基础研究向产业实践的转变<sup>[2]</sup>。借助于这一有力武器,一系列生物相关产业都取得了巨大突破<sup>[3-5]</sup>。作为二十一世纪三大高新技术之一——生物技术的核心,基因工程仍具有巨大的挖掘潜力,同时也面临着一系列问题。因此,基因工程技术的进一步开发利用需要更多具有深厚生物学基础的研发力量的投入。

作为生物专业本科教学主修课程<sup>[6-7]</sup>,如何提高基因工程课程教学水平和教学层次,引导更多学生投入到相关领域的进一步学习和研究中,是本门课程任课教师面临的严峻挑战。在基因工程课程传统教学过程中,经常会遇到以下问题:首先,本课程涵盖内容范围十分广泛<sup>[8]</sup>,且课程内容本身比较抽象,难于理解<sup>[9-10]</sup>;为部分基础薄弱或抽象思维能力欠缺学生造成较大学习障碍。其次,基因工程作为一门技术型学科,教材中的理论知识与实际应用中的技术操作及方案设计间存在巨大差距,因此如何在教学过程中显著缩小这一差距亟待研究。最后,基因工程作为一门新兴学科,相关技术理论不断更新<sup>[11-12]</sup>;如何快速的吸收消化学术前沿成果,并通过相对易于理解的方式向学生传授以拓展其兴趣点,也是值得任课教师高度重视的关键问题。

### 1 研究内容

基于上述问题,本文以作者个人在基因工程课程教授及与相关专业教师学者的交流过程中所总结经验为基础,提出针对上述问题的一些已被作者用于基因工程教学改革并取得较好效果的解决措施,以期为基因工程或相关课程的课堂教学改革提供参考。

#### 1.1以研促教,教研相长

与高中教学目标不同,本科阶段教学重心并不完全倾向于向学生灌输基本理论和知识点,高质量的本科课程教学在讲授课程基本理论的同时还需要任课教师为学生带去学科前沿进展,激发学生对所学专业课程的兴趣。而基因工程作为一项正在飞速发展的新兴学科,更需要任课教师具备很高的专业领域前瞻性,具有紧跟学科前沿的科研水平。以自身科研工作为推动力,能够有效的促进教师接触大量学术前沿动态,不断更新自身知识储备,从而为在教学中充实教学内容、开拓学生视野、为学生展现学科前沿进展提供良好的先决条件。

#### 1.2铺垫基础,联系应用

基因工程是一门以技术为主要内容的学科,专业性、综合性较强,需要学生具有一定的先修学科知识储备。然而,大学阶段学生对基础学科知识的掌握往往不够扎实,如果教师在授课阶段忽略对先修学科关键内容的回顾而直接进行基因工程课程的讲解很可能造成学生由于知识储备不足而无法理解讲授内容,且随着课程的不断深入,学生的学习将会愈发吃力。藉由上述原因,在基因工程课程的前期阶段,利用适当的课时对部分关键基础知识进行回顾具有一定的必要性,在此基础之上讲授新内容,更有利于学生理解新授内容与旧知识之间的联系,掌握新授内容的重难点。

内容抽象是基因工程课程的一大特点,与动植物甚至微生物等学科不同,基因工程课程主要以分子层次内容为主,无法直接观察,因此需要学生具有一定的抽象思维能力。而在课堂教学短短的五十分钟内,单纯的通过教师的讲解和静态的PPT展示很难让学生完全理解课程内容,同时也会因内容抽象难懂导致学生失去兴趣。鉴于这一现状,笔者在教学中进行了如下改进:

(1) 借鉴目前广泛用于中学教学的“导学案”式教学模式, 在上课之前为学生布置相应的引导性题目, 使学生通过完成题目对将要学习内容初步了解, 从而调动学生学习的主动性, 增加学生对学习内容的理解时间, 缓解学生在课堂中的学习压力。

(2) 制作或下载讲解部分抽象内容的视频, 将抽象的理论具象化的展示给学生, 如PCR技术, 基因文库构建等, 将原本生僻抽象的机理直观的展现出来, 便于学生理解及记忆, 同时, 可以有效打破传统口述教学所造成的沉闷气氛, 吸引学生注意力, 提高学生学习效率。

(3) 充分利用科研资源, 在课程总体设置中增添合理的讲座式教学课时, 邀请科研一线的科研工作者对其研究内容进行展示和讲解, 为学生展现学术前沿的研究成果, 帮助学生理解理论知识在科研生产实践中如何加以利用。在增强学生专业自信心的同时也利于学生在更广阔的空间里寻找和发现自己的兴趣点。

### 1.3 改革考核模式, 激发学生兴趣

本科教学的目的侧重于培养具有一定知识储备、掌握一定技能同时具有分析解决问题能力的社会储备人才而非应试教学。而大学课程又存在专业性强、特点鲜明等特性。因此, 传统的笔试考察难以同时满足所有学科对知识掌握水平真实情况的评估。以基因工程课程为例, 该课程需要学生掌握记忆的理论内容占比较低, 而主要以对实验技术原理及操作的掌握和应用为主。因此, 单一的笔试考察方法难以真实反映学生对课程内容的掌握及运用能力, 且容易造成学生忽视对内容的理解, 单纯的突击背诵知识点, 而背离了学以致用之初衷。

基于这一分析, 笔者认为, 针对本科阶段不同课程的特点建立灵活考察方式, 对于高效考核学生学习效果至关重要。笔者以基因工程为例, 建立了由占比相对较低的学期末闭卷考试及占比相对较高的项目设计考核共同组成的考察模式, 其中, 期末考试试题以开放性应用型试题为主, 着重考察学生对知识点的运用能力。项目设计考核要求学生运用基因工程课程所学习的内容, 设计一套完整的运用基因工程技术手段进行基因编辑或蛋白质异源表达的研究课题设计方案。从而从多方面多环节对学生掌握和运用所学知识的能力进行考察。

实际验证结果表明, 这一考核方式的革新不仅有效解决了学生临近期末突击背诵知识点应付考试的不良现象, 也极大的调动了学生在平日的学习积极性, 为了完成好项目设计, 学生更加注重对课堂中讲授知识的积累, 也更加热心于深究理论知识的应用方式。

## 2 结论与展望

基因工程作为一门生物领域中的新兴学科, 自建立以来便一直随着技术水平的进步而高速发展, 其应用领域也不断得到拓展。展望未来, 随着基因编辑技术、转基因技术、基因诊疗技术等相关技术的发展, 基因工程技术必将在生命科学研究的进步中发挥更大的作用, 而其作为一门学科在本

科教学中也将占据更加重要的地位。如何利用好这一契机, 不断的优化基因工程的教学模式, 让更多的学生从中受益, 引导更多的高水平人才投入基因工程研究领域, 是每一位任课讲师所肩负的重要使命。期待未来会有更多的优秀学者投入到基因工程的教与研中, 推动基因工程技术为我国乃至世界生命科学研究做出更大贡献。

### 基金项目:

包头师范学院, 包头师范学院本科教学改革研究课题, 生物技术专业应用型人才培养模式改革与实践(BSJG16Z004); 包头师范学院, 包头师范学院本科教学改革研究课题青年项目, 计算机辅助《基因工程》课程教学效果探究。

### [参考文献]

- [1] 谭向红. 21世纪初基因工程现状与发展趋势[J]. 四川农业大学学报, 2002, 20(2): 162-171.
- [2] 唐培安. 《基因工程》教学方法改革的探索[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(23): 179-180.
- [3] 黄志良. 基因工程的应用及其安全管理[J]. 生物学杂志, 2001, 18(3): 32-35.
- [4] 邢雁霞, 刘斌钰. 基因工程技术的研究现状与应用前景[J]. 大同医学专科学校学报, 2006, 26(3): 48-50.
- [5] 高玉杰. 植物基因工程的应用与研究进展[J]. 辽宁农业科学, 2003, (1): 28-30.
- [6] 赵昌明. 基因工程课程内容的更新与教学方法的反思[J]. 药学研究, 2018, 37(04): 60-62.
- [7] 张磊, 王会岩, 姜勇, 等. 基因工程课程多媒体教学的体会[J]. 课程教育研究, 2015, (25): 201.
- [8] 卞勋光, 杨丽, 薛菲, 等. 基因工程教学改革的探索与实践[J]. 时代教育, 2017, (21): 48.
- [9] 袁志辉, 袁红萍, 刘小文, 等. 提升基因工程理论课程教学质量的方法刍议[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014, (8): 214-216.
- [10] 李安明, 邓青云, 黄欣然, 等. 基因工程理论教学改革探析[J]. 现代农业科技, 2014, (7): 333-334.
- [11] 谢平, 宋惠萍. 基因工程的发展及其医学意义[J]. 医学与社会, 2000, 13(4): 3-5.
- [12] 贾士荣. 基因工程作物的安全评估与监管: 历史回顾与改革思考[J]. 中国农业科学, 2018, (4): 601-612.

### 作者简介:

温彤(1987--), 男, 内蒙古包头人, 博士, 包头师范学院生物科学与技术学院讲师; 研究方向: 微生物分子生物学、基因工程本科教学。