

《基因工程原理》双语课程教学模式的探讨

刘增然* 陈连文 张光一

(河北经贸大学生物科学与工程学院 河北 石家庄 050061)

摘要: 本文介绍了在《基因工程原理》双语课程教学中,以培养国际型应用型人才为目标,借鉴美英高校课程教学经验,注重培养学生实际应用的技能,建立了“双语教学、任务引领、阶段实践”的教学模式,旨在使学生毕业后能尽快适应工作环境要求。

关键词: 双语教学,团队合作,实用型人才,教学改革

Model of Bilingual Teaching Used in “Principles of Gene Manipulation”

LIU Zeng-Ran* CHEN Lian-Wen ZHANG Guang-Yi

(Bioscience and Bioengineering College, Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang, Hebei 050061, China)

Abstract: The experience in bilingual teaching of Principles of Gene Manipulation was introduced in this article. In the teaching process of the course, training the students with practical application techniques was emphasized to cultivate the international and application-oriented professionals by consulting the pedagogical experiences of colleges in the USA and UK. The model of bilingual teaching, task-guiding and step practice was established to facilitate the students to adapt to different situations and working condition after their graduation.

Keywords: Bilingual teaching, Teamwork, Application-oriented professionals, Teaching reform

双语教学是指以外语为教学语言进行学科教育的教育方式^[1],也指同时使用两种语言——母语及外语(在我国主要指汉语和英语)对同一知识进行描述,从而使学生达到理解进而完全掌握并且能够熟练应用的目的^[2]。“双语教学”的意义在于通过双语的教与学架设一座由母语专业知识体系到外语专业知识体系的桥梁。有利于快速直接地掌握本学科的世界先进理论和技术,掌握发达国家最新研究成果,有利于引进国外先进的教育资源,有利于提高教师队伍的水平^[3]。《基因工程原理》作为生物技术专

业的专业主干课,知识呈爆炸式发展,我们结合生物技术专业的特点和学生就业形势,开展该课程的双语教学,以提高学生应用能力和社会竞争实力为专业培养目标,着力培养具有国际视野的应用型人才。为了夯实学生的英语基础和专业基础,我们在教学中借鉴美英高校课程教学经验,建立了“双语教学、任务引领、阶段实践”的双语课程教学模式,培养了学生的工程思维和英语思维,为将来用基因工程技术生产各种高附加值生物制品奠定了基础。在此希望和从事相关教学的同行探讨交流。

基金项目:河北省精品课程建设项目(No. 冀高教[2009]36号)

*通讯作者: Tel: 86-311-87655680; 信箱: liuzengran@163.com

收稿日期: 2009-05-12; 接受日期: 2009-07-14

© 中国科学院微生物研究所期刊联合编辑部 <http://journals.im.ac.cn>

1 双语教学, 接轨国际

以接轨国际、立足本省为课程教学宗旨, 建立“专业知识 + 外语应用”的复合型人才培养模式, 培养具有一定的分子生物学理论基础、基因工程应用技能、较高外语水平和较强的实际操作能力, 能在企事业单位从事生物制品开发、生产和涉外销售工作的具有国际视野的复合型专门人才。

1.1 优化教师队伍, 创造双语环境

双语教学实践是新型教学理念和学习方式的探索, 是在师生互动中展开教学的一种新型教学模式。双语教学的目的不单纯在于提高学生的外语水平, 重要的在于引导学生用外语思考问题、解决问题, 强调培养学生用外语学习专业知识的能力。从这一定位出发, 我们要求从事课程双语教学的主讲教师必须具备较深厚的外语基础, 有较强的读、写、听、说能力, 可以与学生进行日常交流。教师通过教学能力与外语能力双重考核合格获得学校双语教学资格, 并经口语强化培训方能从事《基因工程原理》课程的双语教学。我们构建了“博士 + 双语团队”发展模式, 提高了课程双语教师队伍水平, 做到了全英语授课。

1.2 选用原版教材, 拓展课程信息

考虑到原版教材原汁原味、内容丰富、语言顺畅、表达清晰, 我们选用国外优秀原版教材《Principles of Gene Manipulation》^[4], 并辅以英文参考教材, 努力创造双语教学环境。要求学生直接从英语原版教材中获取知识, 即用英文进行思维, 避免“英文变中文”思维的学习方式。使学生接受不同文化的熏陶, 尽快接触到本学科的最新研究成果和学术前沿信息。

为了让学生能随时跟踪基因工程研究领域新技术的发展动态和不断更新的知识, 适应该学科迅速发展以及满足学生考研需要, 我们将国内外著名高等学校基因工程网络教学资源、最新科研成果和相关网站如 NCBI(国际生物技术信息中心)^[5]网站推荐给学生, 扩大教学信息量, 提高学生自学能力。同时鼓励学生利用课余时间浏览相关的期刊杂志, 了解国内外相关学科的发展动态。使学生紧跟学科发展前沿, 培养具有国际视野的高素质人才。

1.3 扩充专业词汇, 培养英语思维

国际化复合型人才必须具有全球意识和国际视

野, 具备国际交往所需的知识结构、跨文化沟通的能力和参与国际竞争的能力^[6]。对学生的培养强调在专业知识学习为主的前提下, 强化学生英语语言应用能力, 培养“专业知识 + 外语应用”的复合型人才。我们的授课及 PPT 采用全英语, 课前复习用汉语, 促进了学生英语思维能力的培养, 提高了学生用两种语言进行学习、交流的能力。

在课程双语教学过程中, 适时地结合普通英语知识, 讲解相关专业词汇, 促进专业知识理解。对于一些难记的专业词汇, 注重讲解单词拆分和组词规律, 便于学生记忆。如: 后缀-logical 表示“学的”, 实例 Immunological (免疫学的)和 Biological (生物学的)、后缀-icide 表示“灭(杀)……剂”, 实例 Pesticide (杀虫剂)和 Herbicide (除草剂)等。又如 后缀-ase 表示“酶”, 实例 Ligase 和 Polymerase 等, 后缀-some 表示“体”, 实例 Chromosome、Glyoxysome、Ribosome 和 Nucleosome 等, karyo 表示“细胞核”, 实例 Eukaryotic 和 Prokaryotic 等。另外强调科技英语中常用的词, 提醒学生掌握, 如 Available、Facilitate、Convenience 和 Exploit 等词汇。

1.4 组织课堂辩论, 创造应用机会

我们的双语教学以加强师生互动与交流为重点, 让学生积极参与到教学活动中来, 加强师生互动, 用外语进行专业与情感的交流, 营造学生用外语掌握专业知识, 用外语去理解、思考、解决问题的氛围, 提高学生的外语应用能力。学生通过查阅资料、解决问题, 培养创造性思维, 培养探究创新和团队合作能力。如转基因植物与转基因食品的案例教学, 教师提供案例并提出下列问题: (1) 基因改造的大豆和转基因食品是否安全? (2) 基因改造的大豆如何获得和检验? (3) 没有转基因技术大豆产量能提高吗? (4) 如何通过基因技术使大豆获得虫害抗性和杀虫剂抗性? (5) 除了目的基因, 还需要什么基因序列, 才能实现基因转化? (6) 描述两种用于获得转基因植物的方法。(7) 描述获得转基因大豆的实验步骤。(8) 解释 3 种最常见的基因改造方法。引导学生查阅外文资料, 完成课堂辩论, 并要求学生采用全英语或中英结合完成辩论。

2 任务引领, 剖析实例

双语教学所面临的主要问题是: 英文授课有多少学生能领会和接受? 因此, 我们在坚持完成授课

内容的前提下,进行了教学方法的初步改革;以学生为本,激发学生的学习兴趣,培养学生自主学习的能力。

2.1 摒弃章节概念,宏观微观结合

我们在双语教学中,注重介绍课程章节整体框架,首先明确各知识模块间的逻辑关系,然后逐步深入细化。采用宏观策略与微观技术结合、技术的通用性与科研的特殊性比对、课程的基本原理与综合应用穿插的方式讲解。如课程采用以基因克隆策略为主线,以克隆策略的四步、基因功能研究、表达应用研究分别为知识模块进行讲解,建立了一套从宏观目的入手,先搭建基因克隆框架,再添加基因获得、重组表达载体构建、表达载体转化、转化子筛选鉴定及表达应用模块的教学体系,促进了学生对课程应用特点的整体了解。

2.2 设计不同任务,开展多元教学

课程教学中在发挥教师主导作用的同时,注重发挥学生的主体作用。对不同知识点或知识模块设计不同教学任务,进行开放式教学,培养学生实际应用能力。将生产、科研方案设计作为课程内容的一部分,渗透课程主要知识模块,使课程内容综合化,具有发展性。授课采用“提出问题+引导思考”的教学技术与手段,激发学生的学习兴趣。

课程组充分利用科研资源,将基因操作科研中涉及的图谱、照片穿插在授课中,增强学生的感性认识,进行直观教学;将酵母基因改造课题中如何筛选获得外源基因的转化子、质粒如何设计和构建的问题引入课堂,引导学生思考和讨论,进行启发式教学^[7];将生物科学领域的热点问题和相关专业问题引入课堂,让学生查阅文献、设计实验方案,进行研究式教学。鼓励并指导学生开展“大学生开放实验课题”研究,开拓学生科研应用能力,促进学生个性发展。

2.3 剖析科研案例,促进研究学习

充分利用国内外科研实例提出问题,探究基因工程相关技术的技术实质和研究思路,从而加强学生对理论知识的理解和应用,变记忆型学习为研究型学习,改变传统教材的结论性内容设置,使学生在案例学习中掌握理论,增强学生将来独立解决问题的能力。如讲授克隆策略一章的 Producing representative genomic libraries in λ cloning vectors 内容时,采用 Frischauf^[4]用 λ 噬菌体载体 EMBL3A 构

建基因组 DNA 库的科研实例,先由学生在课堂上探讨该方案的思路和技术技巧并回答为什么?然后教师补充要点的策略,从而加强学生对理论知识的理解和应用。

2.4 改革作业考题,提高应用能力

学生作业用总结比较或研究应用方案设计的题目取代简单原理和方法复述题目,改变传统考试命题方式,赋予传统的“名词解释”、“问答”、“简答”等题型新的涵义,以学生掌握知识的实用性和灵活性为考察对象,改变死记硬背的应试方式,提高学生对基础原理的理解能力和应用能力。考试题目中增添科学前沿的背景知识,通过考试激发学生的创新潜能,寓学于考,使考试成为一种再学习的过程;将当前出现的科学研究问题引入考试,让学生以课题组负责人的身份来设计实验,进行实战训练。如获得镇草宁抗性大豆的研究方案设计如下:镇草宁是一种非选择性除草剂,它能抑制植物中芳香氨基酸合成酶的关键酶 PESP 合成^[4]。某研究小组欲获得抗镇草宁的大豆,如何获得表达。已知该基因供体为细菌,试为其设计方案。要求包括基因获得、载体构建、转化、筛选检测的方法和设计策略,方案设计中与下游应用结合,以便于消费者对转基因大豆的接受。使考试成为一种再学习的过程。

3 阶段实践,体现应用

基因工程原理是一门实践性很强的课程,我们在教学中加强实践教学,突出应用型人才培养特色。我们的实践教学阶段式进行,注重实际应用和操作能力培养。校内实验教学,实施集基因克隆表达、产品分离纯化于一体的综合实验。课程结束后的暑假到校外相关高新技术企业与研发基地实习一个月,直接参与高新技术生物制品的生产与研发。

3.1 校内产品实验,培养应用能力

在课程实验内容设计和组织上,改变传统实验的单一性和互不连贯性,注重上下游课程之间的渗透和衔接,协调把握课程的相对独立性和连续性。根据基因操作的特殊性,将《基因工程原理》的实验与《分子生物学》的实验组成一个基因的整体表达体系,包括基因的克隆、表达和验证等内容。再与《生物工程下游技术》实验的工程细胞培养、表达产物获得、纯化连在一起,形成一个从上游基因改造到下游生物制品获得组成的生物技术应用综合

实验,体现“应用特色”。通过综合性实验不仅使学生掌握基因工程的一般操作,而且容易建立知识和应用的整体观。

我们采用自主性设计实验,学生可在一定的范围内自拟题目、查阅文献、设计制定切实可行的实验方案并经指导教师审阅通过、提出药品试剂和仪器。模拟实验方案设计、实验数据和现象分析、研究报告撰写的全过程,在实验教学中训练研究技能。

3.2 暑假基地实训,提高操作技能

在搞好校内实验室实践的基础上,积极开拓产学研办学道路,在校外建立实习、实训基地,为学生的专业实习、课程综合实训、毕业实习和就业提供保障。通过寒暑假实践基地实训,使学生发现并理解书本知识与职业技能间的差异,提高学生实际操作及应用技能。

4 教学效果,意见反馈

通过几年的努力,我们在《基因工程原理》双语课程的教学模式、动手应用能力培养等方面做了一些尝试,收到较好的效果。通过本课程的教学,使学生从整体上建立基因工程的“工程”思维,为将来从事生物制品的表达研究奠定基础。同时通过双语教学,培养了学生英语应用能力和交流能力,学生的英语6级通过率由过去的22%提高到48%。学生普遍反映,通过《基因工程原理》双语课程的学习,扩充了专业词汇,深化了对专业知识的了解,提高了英文文献的阅读能力和科研动手能力,培养了他们的研究方案的设计能力和创新意识,拓展了他们的发展空间和就业面。本专业毕业生的基因工程技

术应用能力普遍受到研究生导师的肯定;有的因在考研面试实验中表现出色而被国家重点实验室录取;学生参与的“后熟期短的酵母工程菌构建”^[8]研究论文获2007年《食品科学》杂志的优秀论文奖。调查显示约有9%的学生难接受双语教学,所以今后我们应进一步改革教学方法,提高学生的接受程度,培养符合时代要求的国际型应用型人才。教师自身也要不断学习和探索,使自己的英语水平、科研水平不断提高,为国家和地方培养更多高素质的合格人才。

参 考 文 献

- [1] 朱浦. 双语教学与母语教学. 上海教育, 2003(9): 33-34.
- [2] 张颖, 孙爽, 王旭梅. 双语教学在高等学校教学改革中的探索. 黑龙江高教研究, 2004(9): 146-147.
- [3] 秦侠, 程水源. 关于双语教学的思考. 北京工业大学学报, 2005, 31(增刊): 137-140.
- [4] Sandy P, Richard T, Bob O. Principles of gene manipulation. Sixth edition. 北京: 高等教育出版社, 2003: 86-88, 312.
- [5] NCBI Homepage. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
- [6] 赵丽红. 浅谈高等教育的全球化与本土化. 中国成人教育, 2008(9): 12-13.
- [7] Liu ZR, Zhang GY, Li J, *et al.* Integrative expression of glucoamylase gene in a brewer's yeast *saccharomyces pastorianus* strain. *Food Technol Biotechnol*, 2008, 46(1): 32-37.
- [8] 刘增然, 张光一, 鞠国泉, 等. 后熟期短的酵母工程菌构建. 食品科学, 2006(8): 83-86.