

分子生物学与基因工程课程双语教学的探索与实践

任桂萍^(✉), 李德山, 苍晶

东北农业大学生命科学学院, 哈尔滨, 150030

摘要: 2012年东北农业大学生命科学学院实施了分子生物学与基因工程课程双语教学, 本文通过对分子生物学与基因工程双语教学的探索与实践, 对其双语教学改革的必要性、改革具体内容与措施、存在的主要问题及解决方法等方面进行总结与阐述, 以提高分子生物学与基因工程的教学质量和效果, 探索建立培养国际型专业人才模式。

关键词: 分子生物学, 基因工程, 双语教学, 教学改革

Exploration and Practice of Bilingual Teaching of Molecular Biology and Genetic Engineering

REN Gui-ping^(✉), LI De-shan, CANG Jing

College of Life Science, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China

经济学家预言, 继信息经济之后人类将在 21 世纪迎来生物经济时代。在生命科学研究、生物技术创新重大突破的带动和市场需求的拉动下, 世界范围内一场具有划时代意义的生物科技革命和产业革命正在孕育和逐步形成, 对世界经济、社会发展产生巨大影响。生物科技与产业革命为我国生物产业实现突破性发展提供了重大战略机遇。分子生物学与基因工程技术在生物产业中占有举足轻重的地位。

当前, 生物产业革命正在兴起, 我国面临重要战略机遇和挑战。世界许多国家都将生物产业作为抢占新世纪国际经济制高点的战略新兴产业, 竞争将十分激烈。人才是发展我国生物产业的关键, 是与世界各国竞争抢占新世纪国际经济制高点的基础。目前我国在生物产业研究和生产方面还相对落后, 缺少高水平

的生物技术, 特别是分子生物学与基因工程方面的专业人才。1987年, 东北农业大学建立了生物工程系, 开设了基因工程课程, 作为生物技术和生物工程专业的专业课为我国生物技术的发展培养了一批专业技术人才, 多年来一直在分子生物学与基因工程高水平人才培养方面做探索与实践。

1 教学改革的必要性

1.1 实施双语教学是时代发展的需求

分子生物学、基因工程是生命科学的核心领域, 自诞生以来发展极其迅猛, 已经融入现代生命科学的各个领域, 包括制药、医学、遗传学、免疫学等学科。分子生物学与基因工程具有前沿性强、发展迅速等特点, 每天都有新技术、新知识与新观点的产生。而欧美在此领域掌握了世界上最前沿的理论和技術, 因此, 这些新内容绝大部分是以英文的形式出现的, 为了使学生能及时了解和掌握这些前沿的、关键性的内容,

收稿日期: 2013-12-28; 修回日期: 2014-03-05

基金项目: 东北农业大学“理科基地”教学改革项目, 2011/2012年度黑龙江省高校教师双语教学项目

通讯作者: 任桂萍, E-mail: renguiping@126.com

分子生物学与基因工程课程实施双语教学是最有效的途径之一。

2001 年教育部发布了《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》，提出开展部分专业课双语教学，各高校根据相关政策纷纷实施了新型的教学模式，即双语教学，以提高人才培养的质量和效果。分子生物学与基因工程课程实施双语教学也是我国教育发展的主要内容。我校于 1987 年建立了生物工程系，是国内农业院校中最早设立该专业的学校之一，同时开设了分子生物学、基因工程课程，顺应国际上分子生物学、基因工程是作为 1 个体系而存在和发展的，于是我校于 2010 年进行教学体系改革将这 2 门课程合并成 1 门课程。由于多年来东北农业大学一直为我国生物科学、生物技术的发展输送高质量的分子生物学、基因工程方面的专业人才，活跃在一线的主讲教师具有丰富的教学经验；主讲教师是留学访问美国或者在英美国家居住多年的研究者，具有良好的英语基础；主讲教师多年来一直从事基因工程方面的研究工作，掌握着该领域国际最前沿的理论和实践技术，具有丰富的实践经验；同时，东北农业大学生命科学学院的生物技术、生物科学、生物工程和制药工程等专业本科生生源较好，学生具有良好的素质和英语基础。以上这些因素使我们具备了进行分子生物学与基因工程双语教学的基础。

1.2 实施双语教学是培养高素质人才的需求

从学科角度来讲，分子生物学、基因工程涵盖面广，与生物化学、细胞生物学和神经生物学等生命科学主干课程相互渗透、相互交叉。分子生物学与基因工程的发展揭示了生命本质的高度有序性和一致性，是人类在认识论上的重大飞跃；不仅是目前自然科学中进展最迅速，最具活力和生气的领域，也是本世纪的带头学科。分子生物学、基因工程是生物技术、生物科学、生物工程和制药工程等专业本科生的专业基础课、专业课，是近年来发展迅速并且在生命科学领域里应用越来越广泛、影响越来越深远的一门学科。

通过分子生物学与基因工程课程双语教学，对该课程进行改革、建设，将任课教师的科研与教学相融合，使分子生物学与基因工程课程成为通向科学研究的桥梁；将任课教师的科学研究渗透到实验教学中，这样也使授课内容和素材得到科学研究的强力支撑，突出体现了课程教学与科学研究紧密结合的特点。我

校以分子生物学与基因工程课程双语教学为核心，通过课程的改革和建设，充分发挥分子生物学与基因工程教学和科研的优势，提高学生阅读英文文献水平，及时掌握该领域最前沿的理论和实践技术，培养具有原始创新能力的国际型人才，与国际接轨，提升学生的国际竞争力。

2 教学改革实施

2.1 教学内容的改革

我们对分子生物学与基因工程的教学内容进行了改革，将任课教师的科研渗透至课程教学中，从而搭建分子生物学与基因工程专业人才培养平台，为我国生物科学、生物技术输送专业人才。

我们以已进行产业化的基因工程药物的研发全过程为模式，将产业化前期基因工程药物设计理论、方案、研究方法和实践技术融入本科教学中，围绕 DNA 与染色体、PCR 技术等内容开展课堂教学。我们相应地增加了 3' 和 5' - RACE 技术等内容，获得了良好的教学效果（表 1）。

同时，与理论课相对应，我们对分子生物学与基因工程实验课进行了改革和建设。以已进行产业化的基因工程药物的研发全过程为模式，将产业化前期基因工程药物设计方案、研究方法和实践技术融入本科生实验教学中，如表达载体的构建技术、工程菌构建等（见表 1）。使本科生通过一个为期连续 7 天的综合性大实验，即从一个药物基因的获得、鉴定、表达和纯化、以及药效学分析为主线，将核酸提取、RT - PCR、表达和蛋白纯化等基因工程实验技术有机整合，使学生掌握了基因药物研发的全过程。学生在掌握基因工程操作、基因工程药物研发技术的同时，加深对相关理论的理解和应用。

表 1 分子生物学与基因工程理论课和实验课改革内容

	改革前	改革后增加内容
理论课	DNA 与染色体、DNA 重组、DNA 的复制、RNA 生物合成、工具酶、载体、分子克隆、PCR 技术等	3' 和 5' - RACE 技术、构建基因工程抗体原则、酵母双杂交原理及技术、转基因植物与转基因动物的制备与应用、基因治疗与蛋白质工程等
实验课	染色体 DNA 制备、质粒 DNA 制备、酶切、DNA 回收、感受态细胞制备、转化等	表达载体的构建技术、工程菌构建、用 Pilot 系统纯化药物蛋白、糖尿病模型建立和药效学研究等

2.2 教材的改革

由于分子生物学与基因工程研究更新很快，同时我们在以往的教学中的应用的是2本教材，即朱玉贤等主编的《现代分子生物学》（高等教育出版社，第3版）和自编的《基因工程原理》，这样课程的系统性较弱、衔接效果不理想。分子生物学与基因工程课程进行双语教学后，教材选用（美）本杰明·卢因主编的GENES VIII（英文版和中文版），该书堪称分子生物学、基因工程的国际第一书，是多年来经久不衰的经典名著，其内容紧跟学科发展，适合当前的学习和研究；同时，该教材既有中文版又有英文版，便于中国学生参考中文教材学习英文原版内容，使学生更容易消化和理解相应的理论和技术。

2.3 教学方式和教学方法的改革

在以往的教学过程中，我们采用传统的讲解和多媒体辅助教学相结合。同时，由于分子生物学与基因工程的学科发展很快，每年都会有新的技术、方法和成果诞生，因此对每一年的多媒体教学课件和教案都进行了更新，及时补充了相关新知识。

但是随着课程的推进和学生期末考试检查，我们发现单纯的讲解式教学不能达到最好的教学效果，因此通过本课程的改革引进了多种教学方式，将启发式教学、讨论式教学和归纳式教学引入课程教学，增加学生自主性学习，以达到最佳教学效果的目的。

同时，通过本次课程建设和改革，我们引入了以英语为基础的分组讨论和专题讲座的教学方式，这样有助于加强同学之间的合作和深入学习，并可以增加学生之间的交流机会，从而全面调动学生学习的积极性和主动性，同时，通过查阅英文文献使学生及时了解国际动态。例如，学生可以5人作为1组以PCR技术在畜牧业中的应用为专题，通过查阅英文文献制作英文PPT，在课堂上汇报，教师进行点评与课堂讨论相结合，并且教师现场给出相应的分数作为期末成绩的一部分。分子生物学与基因工程课程建设坚持“教师为主导、学生为主体”的教育理念，不断探索有利于学生素质培养和以能力成长为特色的教学方式与手段。

2.4 教学模式的改革

对于理论课，建立新型的教学关系，即变“以教

师为中心”为“以学生为中心”；变“以灌输为中心”为“以主动获取为中心”；变“以知识为中心”为“以素质培养为中心”；变“以中文为中心”为“以英文为中心”。

对于实验课，作为理论课的延伸。将实验课建设成为开放式和研究型的实验课；利用研究室良好的科研条件，开展分子生物学与基因工程相关的科研训练（如申请科创基金项目、实验室开放项目等），为后续课程和学生进一步深造打下坚实的基础。

2.5 对学生考核和评价方法的改革

灵活运用多种考核方式，评价标准多样化，综合评价学生的学习成绩。考试内容注重联系实际，重在考察能力，同时注重体现学生阅读英文文献能力的考察（个别题以英文形式出现），另外每个专题小组（5人1组）在期末上交1份英文专题报告（PPT形式），其权重为期末成绩的30%。

3 存在的问题及解决方法

3.1 双语教学师资水平有待提高

双语教学对教师的要求相当高，不仅要求具有雄厚的专业知识背景，还要求具备较高的英文阅读和沟通能力。而目前一些高校都缺乏双语教学的师资队伍，这不利于双语教学的开展与深入。要解决师资力量问题，我们可以对现有英语基础好的专业教师进行英语培训，尤其是口语和听力，可以作为双语教学的师资储备；可以从国外引进在专业上有所造诣的留学归来人才；可以派遣本专业骨干到国外留学进修。

3.2 学生专业素质和英文水平有待提高

双语教学不仅对教师的专业素质和英文水平具有较高的要求，而且对学生专业知识和英文水平也有较高的要求。尽管我校进行双语教学的学生是一表招生的，并且有本硕博连读的学生，这些学生中有50%通过了国家英语六级考试，85%以上通过了国家英语四级考试，但是个别学生对双语教学表示有困难，一些学生认为有难度，由此看来，双语教学并不适合所有学生。所以，在实施分子生物学与基因工程双语教学时，先选择英语基础较好的部分学生，同时开展双语教学必须遵循因材施教的基本原则，这样才会取得更

好的教学效果，方可发挥出双语教学应有的魅力与作用。

3.3 缺乏合适的双语教学教材

与传统教学相比，双语教学更需要英语原版教科书和教学参考书，本课选用的教材为（美）本杰明·卢因主编的 GENES VIII，既有英文版又有相应的中文版，适合于双语教学。但是，此教材在内容上还不能完全满足教学需求，通过该课程建设查找原版教材，根据教学需求，我们自己可以编写和出版一本与时俱进、内容编排更适合我校生物科学、生物技术、制药工程和生物工程专业培养要求的新的分子生物学与基因工程双语教材。

4 结束语

综上所述，分子生物学与基因工程的双语教学是一项系统教学改革，涉及教师、学生、教材等多种教学主体和客体。50% 的学生认为通过分子生物学与基因工程双语教学，既学习了分子生物学与基因工程理论知识，又提高了阅读英文文献的能力；30% 的学生认为分子生物学与基因工程双语教学有一定难度，但还可以跟上；20% 的学生认为难度太大没有办法掌握。如何在本校生物科学、生物技术、制药工程和生物工程专业实施双语教学是一项非常艰巨的教学改革。唯有通过不断探索和实践，才能建立适合于我校生物科学、生物技术、制药工程和生物工程专业的双语教学模式，为其他兄弟院校分子生物学与基因工程双语教

学改革提供借鉴经验，为国家和社会培养更多的高素质、国际化的分子生物学与基因工程专业人才。

参考文献

- [1] 马丽, 明东风. 地方本科院校分子生物学双语教学模式探究 [J]. 当代教育理论与实践, 2013, 5 (2): 86-88.
- [2] 张淑红, 刘凯, 张运峰, 等. 八所重点院校分子生物学双语教学现状的调查与探讨 [J]. 唐山师范学院学报, 2013, 35 (2): 123-125.
- [3] 王金志. 师生“互动”搞好细胞与分子生物学双语教学 [J]. 科技资讯, 2013, (3): 182 (转 184).
- [4] 李宏, 徐亮. 基因工程双语教学的实践与认识 [J]. 重庆工商大学学报 (自然科学版), 2013, 30 (4): 81-84.
- [5] 王盛, 王丽娟, 李志英, 等. 生物类分子生物学教学改革的探索与实践 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2013, 3 (2): 21-24.
- [6] 刘霞, 白占涛, 张向前, 等. 生物化学双语教学问卷调查与效果评价 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2012, 2 (3): 26-30.
- [7] 连俊, 蒋德安, 翁晓燕, 等. 植物生理学双语教学效果研究 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2011, 1 (2): 19-22.
- [8] 廖静, 张雯, 王玉凤, 等. 分子生物学双语课程的教与学 [J]. 高等函授学报 (自然科学版), 2010, 23 (4): 20-22 (转 77).
- [9] 阚劲松, 李玉晖, 陈群, 等. “基因工程”课程双语教学的探索与实践 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38 (30): 17331-17333.
- [10] 殷武. 在本科生中开设基因工程双语教学的思考与探索 [J]. 医学教育探索, 2010, 9 (7): 1001-1003.

(责编 高新景)