

《植物生物技术》全英文授课教学改革实践 ——培养具有国际化视野的创新型人才

王海鸥, 牛琳 (北京科技大学化学与生物工程学院, 北京 100083)

摘要 植物生物技术是当今世界生物技术领域中最前沿的领域, 并且其成果也是日新月异。它的发展处于世界各国都高度重视的战略地位。这门课程教学特别适合作为培养国际化视野的专业人才的前沿阵地。因此, 将它的教学目标定位在培养具有国际化视野和卓越专业实践能力的优秀创新人才。课程体系的构建紧紧围绕上述目标开展。

关键词 植物生物技术; 全英文教学; 国际化视野; 改革

中图分类号 S-01; G 642.1 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)19-0273-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.19.078

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Practice for Plant Biotechnology in English Teaching Model with the Goal of Cultivate International Vision of Innovative Talents
WANG Hai-ou, NIU Lin (School of Chemistry and Biological Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083)

Abstract Plant biotechnology is not only an important professional basic course, but also the most advanced biotechnology field. Its development is a focus of all countries. Therefore, the course is especially suitable for as the forefront of training professional personnel with international vision. Its teaching targets were positioned in training students' practical ability and international view. The construction of curriculum system was relative closely with the teaching targets.

Key words Plant biotechnology; English teaching model; International vision; Practice

植物生物技术的发展为人类提供了随心所欲设计或改造植物前所未有的机会, 一系列重大进展的取得已使它成为植物科学中最令人瞩目的领域之一。植物生物技术主要是研究基因以及基因组的运作规律来揭示植物细胞的遗传、生长发育机理, 并应用现代生物技术改良遗传性状、培育新品种、创造新种质的学科^[1]。《自然》网站将它直接定义为将所需性状通过转基因技术引入植物学科。

人的视野能在很大程度上决定就他将来的事业和成就, 更能决定他的人生高度。培养拥有国际化视野的人才是一流大学的共识。国际化视野是指具有国际化全面的眼界及国际一流的知识结构和能力, 并具有与国际对接、交流、沟通的能力, 能在国际竞争中善于把握机遇和争取主动的高层次人才^[2]。大学阶段对学生国际化的视野培养不应该只停留在教育理念水平, 而应该落在专业课程的教学实践过程中。近年来, 北京科技大学化学与生物工程学院开设的全英文《植物生物技术》课程已成为培养学生国际化视野的重要的教学活动。

1 教学目标

《植物生物技术》课程的教学目标定位于培养有国际化视野和卓越专业实践能力的优秀创新人才。《植物生物技术》既作为一门重要的专业基础课, 也作为生物技术领域最为前沿的领域, 处于世界各国非常重视的优越地位, 因此它特别适合作为培养国际化视野的专业人才的前沿阵地^[3-4]。掌握国际化的专业语言, 是培养国际化视野的专业人才的重要基础。课程授课采用全英文模式, 引进外文原版教材, 师生在课程的学习过程中以英文互动。通过督促学生进行英

文文献阅读和英文写作等方式来提高学生们的专业英文水平, 同时注重启发和鼓励学生的创新性思维, 使学生适应发展势头强劲的学科和工农业生产, 培养出社会需求的高级人才, 也为将来世界一流的具有国际化视野的研究型和创新型人才打下坚实的理论和实践基础。

2 全英文授课模式

全英文授课的动力来源于笔者 2012 年留学英国约克大学(University of York)期间的思考。约克大学创建于 20 世纪 60 年代, 是英国最顶尖 10 所院校之一。它的教学质量曾经与剑桥大学并列教学联盟的首位, 在生物研究和教育领域享有很高的世界知名度。为了了解国外教授对我国学生的评价, 笔者先后对几位教授调研, 结果令人震惊: 他们对中国学生的印象并没有显著地改变, 依然停留在“高分低能”阶段。这样的结果明显与近年来我国在高等教育中注重培养学生国际化视野和实践能力的目标不符, 也与笔者自身的教学体会会有很多差异。

认真地根据他们对学生评价进行分析后, 找到 2 个形成这样观念的原因。原因之一, 中国学生对专业英语的陌生, 特别是不熟悉实验用语, 导致了交流不畅, 在公开的学术等场合不敢发言阐述自己的观点。以笔者自身为例, 尽管在专业方面有较长时间的专门训练, 能够独立阅读英文文献、用英文写作和开展科研工作, 但在刚进实验室的第一个月开展研究工作也是非常艰难。与导师讨论完全用英文时经常不能正确表达自己的需求, 这样极不利于进行学术交流。而来自亚洲的其他以英语为官方语言的国家的学生在初入实验室时遇到的语言困难就显得比较少。调查后了解到他们国家科学类课程一直采用英文授课, 因此他们对于科学的词汇并不陌生, 入门要比中国学生快。原因之二: 独立研究技能训练不足。在许多大学的实验课教学内容以验证性实验为主: 教师准备实验药品、调好实验仪器, 配制实验试剂,

基金项目 北京科技大学青年教学骨干人才培养计划(2302014JXGGRC-005); 全英文课程建设项目(KC2012QYW10)。

作者简介 王海鸥(1975—), 女, 天津人, 副教授, 博士, 从事植物分子生物学教学和科研工作。

收稿日期 2019-05-06

学生按照实验步骤操作,得出固定的实验结果,写实验报告。这种实验教学模式使得学生容易缺乏思考问题和独立操作能力,很难提高学生的创新实验技能。这也限制了高等教育中培养具有国际化视野的新型创新型人才的培养目标的实现。

教育部印发的《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》明确要求学生容易缺乏思考问题和独立操作能力,很难提高学生的创新实验技能。这也限制了高等教育中培养具有国际化视野的新型创新型人才的培养目标的实现。此外,任何语言都应该在学习和实践中运用,没有实践应用的语言学习无异于缘木求鱼。全英文授课无疑是现阶段非常理想的教学模式。适当的压力是前进的动力,经过以往的教学经验看来最初教学过程有一定的难度,教师也应在课程学习过程中强迫学生接受植物生物技术的专业英语词汇和表达方式,学生越早接受这种压力式的学习,对提高他们的专业英语应用能力越有效。北京科技大学《植物生物技术》课程教学最初从 2007 年开始以双语课的形式教授。北京科技大学所用的教材和电子教案采用全英文,讲授采用中英文结合方式。在随后 5 年的教学实践中经过不断探索和尝试增加英文讲授的比例,2013 年终于摸索出一套适合中国学生的全英文教学方式,目前已成为受到学生喜爱的专业课程之一。

3 “理论实践一体化”的全英文教学体系

华罗庚先生说过,独立思考能力是科学研究和创造发明的一项必备才能。实践证明任何科学上的创造和发明,都是因为创造发明者能够独立地深入地看问题。培养能力独立解决科学问题的能力的创新型人才是高等教育的重要目标之一。

《植物生物技术》课程授课的对象为生物各专业三年级本科生,前期已经修过遗传、细胞、基因工程等双语课程,他们的专业英文基础较好,该门课程教学中使用的全英文语境,无疑提供给学生一个使用专业英文的推动力。经过前 3 年的系统专业学习,已掌握了较多的生命科学的基础理论知识和具备基因工程技术的基础实验技能,但是由于前面的各门课程的教学安排使得的学生缺乏将各种零散的知识和技能沟通起来的桥梁,同时还缺乏将已学过的知识和技能提升成为独立思考和解决问题能力的推力。《植物生物技术》采用全英文的“理论实践一体化”的教学体系(图 1),正好能成为全面培养学生实践能力和国际化视野的良好的实践平台。

精心设计“理论实践一体化”教学体系,注重从 4 个方面培养学生独立开展研究工作的综合能力的培养(表 1):搜集和分析科学信息能力;针对科学问题提出假说并设计出解决方案的能力;熟练运用基本实验技术完成实验方案能力;分析和阐述问题的科学论文写作能力^[6]。将授课内容分为两大模块即理论模块和实践模块,学生学完理论模块内容将建立一个整体的植物生物技术知识体系,而围绕理论模块内容

开展的实践教学模块可以有效对理论教学模块实践和提升。学生通过理论学习了解和掌握目前在农业生产上广泛应用的现代生物技术;而通过实验和实际操作具备从事生物技术行业研究和工作的实践能力。

表 1 理论模块和实践模块针对的能力培养

Table 1 Capacity building for theoretical modules and practice modules

授课模块 Teaching module	内容(英文) Content (English)	培养目标 Training objectives
理论模块 Theoretical module	专题报告	专业英语听说能力
	学术报告	国际化视野培养
	课堂展示	搜集和分析科学信息能力 提出假说并设计出解决方案的能力 英文表达能力
实践模块 Protice module	实验操作	独立完成实验研究的能力
	撰写论文	科学论文英文写作能力

植物生物技术对现代农业的生产模式产生了巨大影响,例如创新了育种技术——培育优良品质的新品种^[7]。以教师为主导的理论模块要充分体现植物生物技术学科发展的前瞻性内容,才能在课程最初教学过程中紧紧地吸引住学生,并能提供给学后继续学习的动力。理论模块部分教学中采用教师为主导的“专题型”课堂教学方式,包括教师专题报告、知名学者学术报告、研究型教学 3 部分。内容的安排上以植物基因工程技术为核心交叉与融会生物化学、分子生物学、遗传学、细胞生物学和植物生理学等课程的内容,并为在实践模块应用这些知识的打下良好的基础。

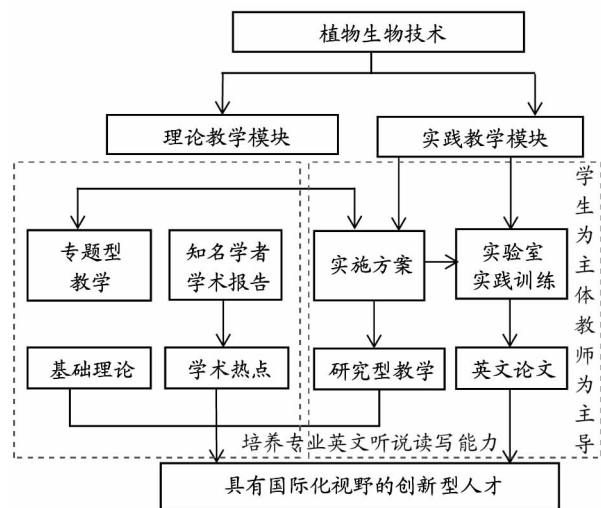


图 1 《植物生物技术》理论实践一体化的教学体系设计

Fig. 1 The design of the teaching system integration of the theory and practice of Plant Biotechnology

实践教学模块充分发挥学生为主体、教师为主导的教学思想,贯彻研究型教学理论,培养学生独立思考和解决问题的能力。学生依据前期在理论课模块中研究型教学部分已经对实践内容开展了充分的调研,并师生共同论证了实验方案的可行性,为进入实验室开始实践训练环节做了大量的准备工作,这时学生具备初步能力独立开展科研工作的能力,可以进入实验室完成实践训练模块。在这一环节中所涉及

的所有实验工作的完全由学生独立完成,教师在这个过程主要提供技术支持和实验及安全保障工作。

4 教学实践

4.1 理论教学模块 广义的植物生物技术包括所有提高和改良农作物产量、品质的技术^[8],主要的研究和应用方向分为3部分:植物组织培养(或细胞工程)、基因克隆与转基因植物生产和分子标记及辅助育种应用。植物生物技术经历了植物组织培养、植物细胞工程技术和植物基因工程技术的发展过程,各个发展过程有先后顺序又相互交叉,并与其他相关学科的发展紧密相连。植物组织培养是植物生物技术最根本的基础,基因工程技术是未来植物生物技术的核心^[9-10]。植物细胞工程技术是在植物组织培养的基础上发展的,植物基因工程技术依赖于分子生物学、植物组织培养和细胞工程技术,三者之间的相互渗透促进了植物生物技术深入发展。因此,植物生物技术课程教学主体内容应该围绕它们开展,以基础理论教学为主。教材和参考的选用不仅仅局限于国外原版教材,充分利用国外的电子数据库资源选用植物生物技术领域有影响力的期刊。

专题报告部分可以将植物生物技术以上三大研究方向有机地联合起来,授课时选择通过转基因植物的构建过程将三大技术结合起来,也能给学生深刻和生动的直观感受,更容易引起学生的探索学习的精神。例如,选用了比较成熟的转基因水稻的构建过程为例,从最初的愈伤组织的培养关键技术讲起,穿插着基因工程的载体构建技术、以及细胞工程对突变株选定技术。

学术报告部分是课程内容的提升。为增加学生的国际化意识和紧跟学科前沿,定期有计划邀请国外教授为学生做英文植物生物技术领域专题报告,鼓励学生自由提问及讨论学术问题增加学生应用专业外语的机会通过报告,同学们不但了解了植物生物技术的相关知识,更重要的是通过对有影响力的本学科专家研究领域的了解,引发了学生们对于植物生物技术对人、生活方式对环境影响的反思,加强了同学们对于目前资源和环境现状的危机感和紧迫感,启发了同学们对于在世界人口不断压力的情况下,植物生物技术将是人类应对生存和环境危机的有效方法和技术手段。学生在学习讲座内容的同时也对他们的国际化视野培养也有良好的促进作用。

课堂展示环节采用研究型教学方式。借助教师的科研优势引导学生向实践环节过渡。教师根据最新的科研动态为学生拟定若干适合学生实践的有代表性的植物生物技术研究内容。在学期初将实践教学的题目公布给学生,学生自由选题和组成研究小组,作为课堂展示和实践教学共同题目。学生课后自行查阅英文资料及熟悉英文专业词汇,在课堂展示环节凝练成以小组英文口头报告和课堂答疑的形式进行,教师可以针对学生们的报告内容随时点评和答疑,其他同学也可以自由提问,师生共同讨论通过方案后,学生才被获准进入到实践环节。在整个过程中师生均以全英文方式发言和讨论,有效提高学生专业英语的听说读写能

力。这部分教学内容以研究型教学的方式将课堂教学和实践环节有机地结合起来。这部分的内容是实践教学的必要准备,而实践教学则是对课堂教学的实践和检验。

4.2 实践教学模块 实践教学模块充分发挥学生为主体、教师为主导的教学思想,贯彻研究型教学方法。学生依据前期在理论课模块的调研和实验方案,进入实验室开始实践训练环节。在这一环节中完全由学生独立完成,教师在这个过程主要提供技术支持和实验保障工作。学生进入实验室后需要自己准备所有所需实验用品,包括实验药品和试剂的申请购买和配制、实验仪器和耗材申请领用、独立完成全部实验过程,并最终提交书面的全英文科研报告。这一环节的训练主要目的是让学生培养具备依据英文文献独立开展实验的能力。在以往的实验训练中现行的模式大多以教师准备好实验用品,学生对照实验步骤按部就班地进行操作,在这个过程中通常学生使用的实验指导是中文版的,而学生缺乏主动使用英文的动力。针对这种状况,全英文授课要求进入实验室的同时,英语成为唯一允许使用的语言,所有的使用的文献资料和师生间的交流讨论都只能使用英语。这样的要求为学生实践运用专业外语提供一个很好的驱动力,促使他们形成在实践中熟练使用英文专业词汇交流的能力,经过一学期的训练,学生使用专业外语和独立研究的能力被很好的养成。

5 教学考核

教学考核应该针对教学目标判断教学过程及结果是否可行,并为教学决策服务的活动。教学考核可以有效地评价研究教师的教和学生的学的价值的过程^[11]。合理的教学考核不仅能评估教学目标的实现情况,对学生的学习动机也有很大的激励作用。根据考核反馈的信息可以使师生知道自己的教和学的情况,教师和学生可以根据反馈信息修订计划,调整教学的行为,从而更好地达到所规定的教学目标。

教学考核标准根据授课内容各个实施环节制定,体现了过程控制的思想。具体根据教学内容设计给分比例:英文调研 20%,英文答辩 20%,实验思路展示 10%,实验操作 20%,英文研究论文写作 30%。除了研究论文的评分是由教师根据论文的写作给出,其他的部分的评分都引入学生的参与,采用教师和学生共同打分后取平均分的方法,这样调动学生积极性,也能让学生相互督促最大程度使用英语^[12]。教学评分过程包括传统的教学评价的方法既包括征答、观察提问、作业检查、评课等,也反映出各个环节的教学效果,最大程度地体现公平性。学生反映课程的参与感很强,在学习过程中由开始的被动学习转变为后来的主动学习。感受到植物生物技术课程不在是一门遥不可及的课程,而成为生物技术专业学生不可或缺的独立研究能力培养的重要实践场所。

当然在教学过程中仍然有一些有待深入思考的问题,但相信本门课程的教学对培养具有国际化视野的优秀创新人才的是非常有益的,也将在教学实践中不断改进和完善全英文的授课方式。

6 教学效果

实施全英文教学方式后,根据学生的期末考试成绩和课程调查问卷,发现满意度较高,统计结果见表 2。

表 2 使用全英文授课模式的学生成绩分析
Table 2 Analysis of student performance using the full English teaching mode

序号 No.	项目 Item	全英文新教学模式 New English teaching mode
1	平均成绩(分)	80.1
2	优秀率(%)	19.5
3	专业英语应用能力	提升
4	教学方式满意程度	较高
5	课程授课结构的满意程度	较高
6	过程评价体系满意度	较高
7	学习兴趣维持	有益
8	对学习的帮助	较大
9	职业生涯的帮助	较大

由于学习兴趣的明显提高,促进了学生的知识内化率提升,从期末考试的成绩来看,使用全英文教学模式的学生在平均分、优秀率方面都取得比较满意的结果。此外,调查问卷显示,《植物生物技术》全英文教学改革后,教学方式满意程度、课程授课结构的满意程度、过程评价体系满意度、学习兴趣维持、对学习的帮助和职业生涯的帮助等方面也取得了较好的结果。以上两方面充分体现了全英文授课模式对培

(上接第 272 页)

会开放充实了内容。

今后结合学科的发展,可以拓展思路,以土壤整段标本制作为载体,多方面、全方位培养学生。可以从以下几方面入手尝试:首先,用土壤整段标本不同的采集方法训练学生,如木盒法、漆皮法、粘结标本制作方法、钻孔法等方法^[6-9],使学生在实施过程中根据自身的爱好与需求进行选择,这样学生动力大,效果也明显。其次,重视土壤标本的后续作用与意义,土壤标本资源作为基础性资源的一种,包括长期采集、整理、鉴定、研究和收藏的标本以及一切相关的数据和研究资料^[10],使学生明白土壤标本可在基础性教学、科研与社会科普等方面的综合作用,并为此付出努力。第三,拓展思路,紧跟时代,当前土壤信息系统发展的一个重要趋势是向产业化方向发展^[11]。引导学生要学以致用,积极参与,在大学生的创新创业项目、大学生的标本制作大赛与数字化技术相融合等方面的应用可进一步探索。

养学生的专业英语能力方面的作用,取得良好的教学经验,从而为拓展学生的国际化视野打下坚实的基础^[13]。今后,本课程将继续不断探索新的先进教学模式,培养高级植物生物技术研究型人才。

参考文献

[1] ALTMAN A. Plant tissue culture and biotechnology: Perspectives in the history and prospects of the International Association of Plant Biotechnology (IAPB)[J]. In Vitro cellular & developmental biology - Plant, 2019, 55:1-5.

[2] 陈小冬,惠志丹. “双一流”建设背景下高校《生物化学》双语教学困境及对策[J]. 高等农业教育, 2019(1): 108-112.

[3] 张金智,刘继红,胡春根.《园艺植物生物技术》课程的发展与教学改革探索[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(1): 537-538, 540.

[4] 赵嫚,应向贤,阙显照. “新工科”背景下植物生物技术课程教学方法的探索和实践[J]. 大学教育, 2018(10): 62-64.

[5] 赵敏. 立足国际视野培养幼儿[J]. 河南教育(基教版), 2019(4): 59.

[6] 张丰,李青,王哲,等. 研究生如何培养独立的科学研究能力[J]. 西北医学教育, 2014(1): 77-78.

[7] 胡体旭,汪淑芬. 农业高校园艺植物生物技术教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2018(52): 103-104.

[8] 曼苏尔·那斯尔. 早春短命植物锦果荠植株再生体系建立[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学, 2011.

[9] 陆碧云. 四种药用野生蕨类植物的组织培养研究[D]. 桂林:广西师范大学, 2009.

[10] 冯涛,郭佳,仪军玲,等. 毒品原植物中 AFLP 遗传标记技术应用研究[J]. 山西警官高等专科学校学报, 2009, 17(1): 73-76.

[11] 赵艳. 变被动为主动——浅谈在大学英语教学中如何提高学生的学习兴趣[J]. 科技信息, 2011(16): 158.

[12] 李桂荣,姜立娜,杜晓华,等. 园艺植物生物技术课程双语教学的建设与探索[J]. 中国轻工教育, 2015(3): 80-83.

[13] 王巍,冯世娟,庞宇,等. 重庆国际半导体学院实验班培养模式改革研究[J]. 科学咨询(科技·管理), 2012(11): 133-134.

参考文献

[1] 王潇雅,李超. 陕西省“四个一流”建设背景下应用型本科院校人才培养模式探析[J]. 高教学刊, 2019(14): 155-157.

[2] 陈传胜,吴晓芙,彭佩钦,等. 土壤学课程创新型实践教学的改革探索[J]. 课程教育研究, 2014(10): 221-222.

[3] 柳维杨,吕双庆,姜益娟,等. 土壤标本及整段标本采集制作方法分析[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(32): 10394, 10399.

[4] 陈家琰,戴文兰,刘同鄂,等. 土壤整段标本制作技术的研究[J]. 土壤肥料, 1982(3): 19-21.

[5] 吕貽忠,李保国. 土壤学[M]. 北京:中国农业出版社, 2006: 268-273.

[6] 贾重建,秦海龙,卢瑛,等. 一种可分解式采集土壤整段标本的木盒装置设计[J]. 土壤, 2018, 50(1): 217-220.

[7] PERSSON L, BERGSTROM L, 高鸿生. 钻孔法采集原状土壤整段标本[J]. 土壤学进展, 1993(2): 48-50.

[8] 巴伦 J H V, 博默 W, 任建煌. 土壤整段标本采集和保存的方法[J]. 古今农业, 1989(2): 141-148.

[9] 钟建明,梁文芳. 土壤整段标本采集制作方法的研究[J]. 土壤肥料, 1999(3): 27-29.

[10] 廖超林,张杨珠,黄运湘,等. 教学、科研和科普的重要基地: 记湖南农业大学土壤及岩石标本馆[J]. 土壤, 2011, 43(3): 498-500.

[11] 陈冬峰. 土壤标本的搜集整理及信息化管理[D]. 南京:南京农业大学, 2011.