

植物生物学实验教学改革

陈林姣

(厦门大学 生命科学学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 通过更新植物生物学实验内容, 建立模块化实验教学内容体系, 实行灵活和开放式的教学方法和全面综合的考核机制, 努力培养学生的创新意识、实际操作技能和创新能力。

关键词: 植物生物学实验; 教学改革; 创新能力

中图分类号: G642.0 文献标识码: A 文章编号: 1006-7167(2006)08-0963-03

On Reform of the Plant Biology Experimental Teaching

CHEN Linjiao

(School of Life Science, Xiamen Univ., Xiamen 361005, China)

Abstract: This paper summarized the experiences of plant biology experimental teaching reforms with the aim of promoting the cultivation of students' creative ability.

Key words: plant biology experiment; teaching reform; creative ability

1 引言

实验教学是高校教学体系的一个重要组成部分, 是实施素质教育的重要手段。通过实验教学不仅可提高理论教学效果, 更重要的是可以培养学生实际操作能力、观察能力、创新能力等综合素质^[1,2]。自2000年我院成立实验教学中心以来, 针对传统实验教学模式陈旧, 教学体系存在课程门数多, 学时数少, 实验内容低水平重复多, 综合性、设计性、创新性实验少, 现代新技术方法应用及模拟科研训练少的弊端, 我院领导及实验中心领导用新的理念提出了实验教学改革的整体思路^[3-5], 即: 以技术和方法为主线构建课程体系, 以模块方法构建实验内容, 以模拟科研方式组织教学, 创建实验教学新体系。采取的主要措施有: ①打破按二、三级学科设立的课程体系, 按一级学科整合课程体系, 把我院本科生实验课构建为“现代生物学实验”一门课。该课程体系包括植物生物学实验、动物生物学实

验、生物化学实验、微生物学与免疫学技术实验、遗传与分子生物学实验等六门分课程, 作为我院各专业必修的基础实验课程。④各门分课程以模块方式构建组织实验教学内容, 把必须掌握的技术与方法融合到相应的模块中, 尽量吸收教师的科研成果和主要过程组织模块, 形成系统性、综合性、研究型实验模块, 以提高学生分析、解决问题的能力。由多模块构建每门分课程的内容体系, 由各分课程的内容体系构建成本科生实验教学完整的课程内容体系。④实施了新的实验教学模式: 课内实验教学 → 开放性实验 → 学生自选课题独立完成的创新性研究 → 生产实习 → 毕业论文。

植物生物学实验是“现代生物学实验”的一个重要组成部分, 学院实验教学改革的整体思路和指导思想为改革和完善植物生物学实验教学提供了新思路和新平台。几年来, 本着以培养“宽口径、厚基础、复合型”的创新人才为目的, 在改革植物生物学实验教学模式和方法, 提高学生的探索意识、实践操作技能和创新能力等综合素质方面进行了有益的探索和实践。

2 建立模块化实验教学内容体系

作为学院本科生必修的“现代生物学实验”的分课程的植物生物学实验, 涵盖了以前的植物形态解剖学、植物生理学和植物生态学等实验内容, 总课时108学时, 安排在大三的第二学期。整合之前, 实验内容多且

收稿日期: 2005-12-22

基金项目: 国家理科基地创建名牌课程项目。

获奖项目: “生物学本科实验教学体系改革与实践”获2005年“高等教育国家级教学成果奖”一等奖; “植物生物学”2005年获福建省桂西课程; “现代生物学实验”2005年获国家级精品课程。

作者简介: 陈林姣(1970), 女, 实验师, 植物学博士。E-mail:

linjiaochen@163.com; linjiaochen136@sina.com

分散,形式陈旧,演示性、验证性实验多,综合性、探索性实验少,缺乏系统性。如果按照原有分散的小实验形式一个一个地做下去,一方面,课时不允许,另一方面,很难激发学生的兴趣和热情,更不利于学生的系统思维、综合应用和科研创新能力的培养。针对这些问题,对原有的实验内容进行了筛选和整合,减少验证性实验,加大综合性、学生自主设计型实验的比重,以模块方式组建实验内容体系。主要包括以下3种层次的实验类型模块。

2.1 验证知识型实验模块

这部分实验内容,强调知识的基础性和系统性,突出植物学的基本实验技术。例如,在“植物形态结构的比较观察”这一实验模块中,把植物制片技术、染色技术、显微技术等基本技术贯穿于整个实验过程,在掌握实验基本技能的基础上,达到验证和理解课程基本知识的目的。

2.2 综合型实验模块

这类实验是将有关联的一些实验内容有机的结合起来,体现知识的系统性,侧重于多种技能和多方面的理论知识的综合应用,有利于激发学生的积极性和创造性,培养学生的系统思维以及分析问题和解决问题的综合能力,为研究设计型实验打下良好基础。例如,将植物组织培养技术和遗传转化技术相结合,开设了“植物组织培养、外源基因转化及GUS基因检测”实验模块。通过这一实验模块,使学生对于器具的灭菌、培养基的配制、外植体的选择和消毒、洁净工作台上的无菌操作、植物愈伤组织的诱导、农杆菌对愈伤组织的感染以及外源基因在植物组织体内的GUS检测等多个现代生物技术操作技能得到系统的训练。在这一实验模块中,每一实验环节一环扣一环,前面实验的结果直接影响后续的实验,如组织培养实验不能获得生长状况良好的愈伤组织,那么直接影响后续的遗传转化实验,甚至无法完成后续的实验。因此,学生的主体意识和责任感大大增强了,在实验过程中对于自己的每一步操作都极其认真和细致。而且选择具有成熟科研实验方法和研究基础的材料作为实验材料,如烟草、胡萝卜等,加上教师在实验过程中耐心指导和严格把关,实验成功率逐年提高,达85%以上,从而使学生从实验成功中体会到科研创新的成就感。

这类比较系统、综合的研究型实验模块给学生营造了一个科学研究的环境,学生普遍感到“进入实验室做实验,好像在进行科学研究”,这不仅大大激发了学生的求知、探究、参与的欲望,而且有利于培养学生的科研创新意识、科学研究兴趣和认真细致的实验态度,同时也有利于提高学生的动手能力和分析问题、解决问题的综合能力。

2.3 设计型实验模块

该层次既有综合性又有探索性,主要侧重于学生创新能力的开发。传统的实验教学,实验内容是教材中现有的,实验所需的仪器、材料和试剂也是事先由教师准备好,学生只能按照老师规定的实验方法、步骤依葫芦画瓢地完成实验流程。这种学习氛围往往导致学生机械应付多、动手和动脑的机会少,缺乏兴趣,不利于学生创新能力的培养。因此,安排了一些实验内容,以小组为单位(2人/组)让学生自行查阅文献资料、设计实验方案、组织实验的实施、观察实验现象、分析实验结果,交流总结并以小论文的形式写出实验报告。例如,以日常生活中常见的“切花保鲜”这一实际问题,让学生运用有关理论知识,就某种花卉设计保鲜液,并根据保鲜期间花卉的一些形态和生理指标的变化来评判保鲜液的保鲜效果。该实验内容在很大程度上是开放的,不再局限于教材,学生有着广阔的发挥空间。比如,实验材料的选择、材料的预处理、保鲜营养液的选择和配制,实验组和对照组的设定、保鲜效果评价等都是由学生自己去决定,教师只是审阅学生设计出来的实验方案,对实验方案中的不足之处提出质疑,引导学生完善方案。在这种相当宽松的学习环境中,学生心态和思维是开放的、学生敢想、敢问、敢做,不再局限于教师的知识水平。通过此类实验,让学生掌握如何在查阅文献、综合及思考的基础上,自行设计实验并完成实验过程,如何观察实验现象和分析实验结果,如何写作实验报告(着重实验结果的分析 and 讨论)等。从而使学生的实验设计能力、实际操作能力、创新能力等科学研究素质在不断的解决问题和积极主动的实验过程中得到提高。

3 实行灵活的开放式教学方法

由于实验教学内容的更新,综合性和研究设计性实验达到了总实验内容的80%以上,传统的在规定的实验课时内完成既定实验内容的教学模式不再适合新的教学内容。因此,除验证知识型实验外,根据不同的实验模块,采用了灵活的开放式教学方法,营造自主学习的时空条件,实现培养学生创新能力的目的。

(1) 综合型实验。实验内容虽然比较具体、系统,但往往延续的时间比较长,因而采用实验时间相对集中和分阶段进行实验室开放的灵活方式来安排实验。如“植物组织培养、外源基因转化及GUS基因检测”实验模块,集中安排4次实验,首先培养基的配制和灭菌为1次实验,紧接着外植体的消毒与接种为1次实验,培养3周后,用得到的愈伤组织为材料进行1次遗传转化实验,紧接着进行1次GUS基因检测实验。在这一实验模块过程中,课余的部分时间段开放实验室,让学生观察愈伤组织诱导生长情况、进行携带目的基因的农杆菌培养等遗传转化实验的一些准备工作。同时

在愈伤组织的培养期间, 课堂时间安排其它验证知识型实验。

(2) 设计型实验。实行实验室、实验时间、实验内容和教学形式的全面开放。教师尽可能少讲或者不讲, 只提出实验的目的和需要解决的问题, 以及实验室现有的仪器设备, 由学生自己查阅资料, 设计实验方案和步骤, 配制实验试剂, 列出所需的仪器设备, 经教师审阅后, 跟实验室管理人员预约后可随时进实验室进行实验。同时建立了教师巡视指导制度, 对同学在实验过程中进行必要的指导, 指出实验过程中存在的问题, 纠正不规范的操作等。实验结束后, 组织学生在课堂上以报告的形式对自己的实验结果进行分析和总结, 然后同学相互讨论, 最后由教师进行点评。

实验室、实验时间、实验内容等不同层次的灵活的开放式教学方法, 使学生真正成为了实验的主动参与者、探索者, 教师在实验过程中主要起引导者与管理者的作用。这种教学方式大大激发了学生实验的热情, 充分调动了学生勇于探索、勇于创新的积极性, 能使学生的独立思考能力得到高度发挥; 同时实验室的开放给学生提供了独立实验的空间和足够的时间来反复修正实验方案、研究实验现象、分析实验结果, 使学生在不断实验和创作的过程中形成科学思维方法、提高分析问题、解决问题以及科研创新的能力。

4 建立利于创新能力培养的综合考核体系

为了对学生的基础知识、基本技能和创新能力做出客观全面的评价, 对实验课考核方式也作了相应的调整。传统的植物生物学实验课成绩的评定主要依据学生实验报告成绩和实验课结束后的一次笔试成绩。这种考核方式导致学生往往不注重实验过程, 而只重视实验报告和书本, 容易形成临时抱佛脚, 照抄照搬书本或他人的实验报告, 甚至编造实验数据等不良习惯, 而不去独立分析和思考自己实验过程中出现的实际问题。针对传统考核方式存在的弊端, 建立和形成了对学生实验过程进行全程、全方位的综合考核方式。考核过程贯穿该课程的所有实验过程。要求学生每次进实验室时必须挂牌, 牌上附有学生的照片、姓名和学号, 这样教师就能很方便地对学生进行“跟踪”式实时考查。根据学生课前预习、课堂提问、实验设计、实验

操作、实验结果与分析等多方面表现, 进行综合评分; 改变过去过分注重实验结果的准确与否的评价尺度, 而是重点考查学生的实验操作技能、实验设计思路的新颖性、实验方法的科学性、以及实验结果分析、问题解答的合理性和严谨性等综合表现, 真正培养学生实事求是和严谨的科学态度与科研创新能力。

5 结 语

几年来在植物生物学实验的教学改革实践中, 有意识地通过上述多条途径, 加强学生科学研究能力的培养和训练, 包括文献资料的查阅、实验设计、实验材料的培养、试剂的配制、实验过程的实施、实验观察与记录、实验数据的整理计算、结果分析与讨论以及实验报告的撰写等。不仅极大地调动了学生学习的积极性和主动性, 同时也培养了学生的科研意识、创新思维和独立科学研究能力及协作精神。另一方面, 从综合性、研究设计型实验项目的开设, 体会到实际工作的复杂性和挑战性, 教师需要不断地提高业务素质、掌握广博的知识和有更高的热情、投入更多的时间和精力。此外, 在新的实验教学模式下, 大部分实验内容的完成需要实验室的开放。然而, 实验室开放工作是一项系统工程, 常常会遇到许多问题和困难, 近年来, 一些高校在这方面进行了一些有益的探索^[6,7]。对于怎样加强开放性实验过程中的指导和管理以及进一步调动学生、教师和管理人员参与开放性实验的积极性等问题, 尚需在实验教学实践中不断总结经验和加以完善。

参考文献:

- [1] 周作元. 人才培养需要实验室(含实训、实践基地)[J]. 实验技术与管理, 2002, 19(4): 139-142.
- [2] 吴燕, 杨毅, 等. 从生物学实验教学看学生创新能力的培养[J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(2): 69-71.
- [3] 沈明山, 陈美, 等. 生命科学学院实验教学改革的思路[J]. 厦门大学学报(哲社版), 2001, (增刊): 200-202.
- [4] 庄总来, 彭宣宪, 等. 转变观念, 深化生物实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2003, 22(专辑): 17-20.
- [5] 沈明山, 陈美. 生命科学学科实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2003, 22(6): 170-173.
- [6] 高平. 论高校开放式实验教学[J]. 实验技术与管理, 2005, 22(11): 95-97.
- [7] 孙小权, 邹丽英. 实验室开放的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(4): 107-109.

(上接第962页)

训练, 具备优化原有实验技术、设计和探索新实验技术的初步能力。

参考文献:

- [1] 郝福英, 许崇任, 等. 整合实验资源, 深化实验改革, 培养生命科学基础人才[J]. 中国大学教学, 2006(1): 47-48.

- [2] 肖能庆, 余瑞元, 等. 生物化学实验原理和方法(第二版)[M]. 北京: 北京大学出版社, 2005.
- [3] 陈崢滢, 黄圣生. 论大学教学的探究性与师生关系的定位[J]. 现代大学教育, 2004(3): 105-107.
- [4] 胡晓倩, 陈雅蕙, 等. 谷胱甘肽转硫酶酶促动力学实验设计[J]. 实验技术与管理, 2002, 19(1): 27-31.