

植物生理学实验教学改革探索

陶懿伟, 史益敏, 姚雷, 华正荣
(上海交通大学 农业与生物学院, 上海 201101)

摘 要: 本文对以往植物生理学实验教学中存在的问题, 从教学观念的改变等四个方面进行了探讨与改革, 实验教学质量有明显提高, 取得了一定的成效。

关键词: 植物生理学; 实验; 教学改革

Exploration on Teaching Reform of Plant Physiology Experiment

TAO Yi-wei, SHI Yi-min, YAO Lei, HUA Zheng-rong
(School of Agriculture and Biology, Shanghai
Jiaotong Univ., Shanghai 201101)

Abstract: The paper discussed the problems in plant physiology experiment. Research and reform with the changes of educational ideas and methods got higher educational quality and better results.

Key Words: Plant Physiology; Experiment, Education Reform

植物生理学是研究植物生命活动规律的科学, 是生命科学中至关重要的一门基础学科。它是由生产实践和科学实验总结出来的一门实践性与应用性很强的学科, 同时, 它的产生和发展又涉及多方面的知识^[1]。作为专业基础课, 该课程教学成果的好坏将直接影响到后续课程及专业课的学习质量。实验课是实践性教学中一个非常重要的环节, 通过对学生实验技能的训练, 可提高他们分析问题、解决问题的能力。

过去, 由于条件的限制与观念上的滞后, 把植物生理学实验课作为理论课的依附或补充, 一直不能获得它应有的教学地位。结果是各方面不重视实验室的建设与实验经费投入, 实验手段长期处于落后状态。随着高等教育改革的深入, 农学院合并进入上海交通大学, 对农科人才培养的理论和实践都提出了更高的要求, 重基础、重实践已成为大家的共识。在学校加大对本科教学支持力度基础上, 投入 985 专项经费以加强学科和实验室建设。学校的政策极大地鼓舞了我们的积极性, 大家齐心协力, 开拓思路, 更新观念, 锐意进取、改革实验课教学, 取得了一定成效。植物生理学课程被评为交大一类课程, 先后获得上海市教委与交大课程建设经费资助。

1 改变教学观念, 加强实验室建设

生物学是当今发展最迅速的学科, 知识更新很快、新技术层出不穷, 作为教师在教学理念上也必须与时俱进, 不断更新。要逐步改变过去在教学过程中形成的重理论轻实践的现象, 提高对人才培养的认识, 把技能培养看成人才培养的关键之一。大家逐渐认识到那种粉笔加黑板、课本加笔记、实验验证理论

的教学模式，是不利于创新人才的培养的，培养出的人才是有缺陷的。因此必须全方位加强实践性教学环节，培养理论素质高、动手能力强、富有创新精神的人才，才能满足社会对人才的要求。

由于植物生理学实验是一门基础课程，过去在经费分配上受到限制，各种建设基金和科研经费往往流向一些热门学科。自农学院并入交大后，学校和学院对本学科和实验室给予了大力的支持，在并校后的第一年，实验室就进行了重新装修，大大改善了实验的教学环境，在硬件上，借助学校“985”一期工程，实验室配置了一些高档的仪器设备，如：气象色谱仪、荧光及紫外分光光度计、冷冻干燥计、高速冷冻离心机、数码显微镜等，并更新了一批已经长期使用、老化的常规仪器设备。初步实现了实验教学手段的现代化，为进行实验课的教学改革奠定了坚实的基础。在软件上，积极组织实验技术人员学习、充电，开展电脑、高档仪器设备的使用、维修保养等培训，提高了大家的业务能力。教学效果有了明显提高。

2 优化教学结构，提高教学效率

由于植物生理学实验数量多、内容丰富，因此在有限的时间内，要顾及所有的实验是根本不可能的。据此，我们对实验内容进行了重新调整和优化组合。根据农科创新人才培养的要求，充分利用实验室现有的仪器设备、保证经费投入。依据植物生理学教学大纲，对实验内容、技术方法重新进行了组合，精心选择实验项目。通过重新组合和更新实验，大大提高了实验课的教学效率和实验水平。

一是设计新的实验课程体系，从而更好地反映了相关内容间的联系和实验学时的利用效率。如：有的实验在进行酶反应、显色反应或层析过程中需等待较长的时间，利用这一段间隙，就可增加一些实验内容。在“叶绿体色素的提取、分离和理化性质”实验中，因为在做色素分离和光破坏时，需等较长的时间，我们就将“叶绿体色素含量测定”穿插进去。这样在一个实验学时内，利用相同的实验材料，就可以完成了原先要做两次的实验内容。再利用空出的实验学时，增加新的实验内容，使学生在有限的时间内学到更多的知识^[2]。

二是利用新购的仪器设备，更新了实验，如：光合强度的测定用“氧电极法”替代了“改良半叶法”；呼吸强度的测定用“瓦氏呼吸计法”替代了“小篮子法”^[2, 3]。通过更新实验内容与实验手段，使我校农业与生物学院植物生理学实验课水平达到国内先进水平。

3 改变教学方式，提高学生的学习积极性

长期以来，采用的是“注入”式的教学方式，强调的是学生按实验指导和老师的安排去做，整个实验过程由老师牵着走，学生处于一种被动的学习状态，只是机械地完成任务了事。这种方法极大地限制了学生实验能力的培养。为了改变这一状况，提高学生的实验能力，适应教学改革的需要，改变教学方式是必要的^[4]。

3.1 紧抓学生的预习

要做好一个实验，预习是非常重要的。但预习并不是简单的浏览一下目的、原理、和步骤，而是由老师预先提出一些启发性的问题，要求学生在掌握

指导书的前提下，通过查阅相关的资料并得出结论。鼓励学生对实验的方法、步骤提出自己的设想，可重新编排、设计实验，充分发挥年轻学生思路活、求创新的特点，变被动学习为主动学习。例如：“呼吸强度测定”的实验，老师可提出这样的问题：为什么利用气体变化就能测定呼吸强度？植物的任意部位是否都能作为实验材料？压力计的零点是如何确定的，测定前为什么要平衡？怎样测定二氧化碳的释放量？要获得正确结果应注意哪些重要环节？-----这些问题既有启发性，又能帮助学生正确理解实验，了解实验成败的关键所在。

3.2 提倡学生参与实验教学

在实验课上，我们要求部分学生在上课时走上讲台，讲解实验的目的、原理和步骤。由于现在的学生好胜心都很强，谁都不愿服输，都希望能讲得好一点，把自己的才能展现在同学和老师的面前。因此许多同学改变了以往不愿意预习的毛病，有的为了在讲台上表现的更好，还会主动地向老师请教各种问题，极大地调动了学生的学习积极性。在这期间，老师要做好引导工作，要引导学生讲出自己预习中的精华，讲出自己的观点，并严格控制好时间。对一些难点和重点，特别是学生讲错的地方，老师再作进一步地补充和纠正。

3.3 关注学生实验操作

实验操作是实验成败的关键，是提高学生动手能力和实验技能的重要环节^[5]。在每一次实验中，老师都仔细观察学生的实验操作，发现问题，及时纠正，尤其是对一些已养成习惯的不规范的操作，特别重视，并耐心的亲手示范，直到学生改正过来为止。例如：移液管的用法，这个应该在化学实验就应解决的问题，到植物生理实验时往往还有问题。在取处理好的植物材料时，须用镊子进行操作，有的学生为图方便就用手代替。对这些不科学的操作习惯，老师在观察时，要随时指出，及时纠正。使学生养成良好的操作习惯和科学的实验态度。

3.4 重视实验结果的分析

实验结果与分析，是实验教学的重要一环。学生通过对整个实验的操作、观察和思考后，最后得出结论，并由此会产生出一些新的想法。通过这一环节，将使学生分析问题和解决问题的能力得到提高^[6]。因此在每次实验后，我们都要求学生对实验结果或整个实验过程中，自己觉得有问题的地方进行分析、讨论，提出自己的观点。如：在做了小液流法测定植物组织水势后，有的学生提出可采用“二分法”先确定一个大致的浓度范围，再由学生自己动手在此范围内配置更细的浓度，直到找到“等渗浓度”为止。这样既可提高实验的精度，又能加强学生的动手能力。后来我们按此学生的提议修改了实验方法，并取得了良好的效果。

4 改进实验课考核办法

以往的植物生理实验与理论为一门课，考核时加入几道有关实验内容的填空题或选择题，这样做使学生形成了重理论、轻实验的观念，为了改变这种状况，我们将实验课设置为一门独立的课程，提高了学生对实验课的重视程度。

4.1 考核的内容

考核的内容主要包括实验原理表述：要求学生能运用掌握的知识，阐明实验的理论依据。实验步骤的设计：要求学生设计操作流程，其编排应科学有序。实验操作：要求学生的操作要规范熟练，包括：仪器设备使用，药品的配

制,样品的处理等。实验结果的分析:要求学生能从观察到的现象、结果中得出正确的结论。

4.2 考核的方法

作为一门独立开设的实验课,其考核的方法应不同于理论课,实验课强调的是对学生基本知识和实验技能的培养,因此其考核除了要体现对实验原理的掌握外,更重要的是要反映出学生在实验方法、设计、操作的实际能力,以及实验过程中的注意事项、现象观察和结果分析等环节上的综合能力。为此我们取消了以往一次性考试作为总成绩的方法,而把学生的实验平时成绩作为总成绩的主要部分。主要依据是:学生的预习实验、参加实验情况,台上讲解、课堂提问、上课态度、仪器使用及实验操作的规范和熟练程度,实验结果的分析 and 实验报告的写作能力以及对实验室规章制度的遵守情况。对理论知识也给予一定重视,主要是考核学生对实验原理、方法、步骤等知识的掌握程度,是对学生记忆、理解、分析等方面综合能力的考核。

5 结 语

植物生理学实验教学观念的改变,促进了实验室的发展,为学生提供了更好的实验设备和更多的实践机会,为培养高素质的人才,打下了坚实的基础。实验内容的优化组合,使学生学到了更多、更新的知识和技能。教学方式的改变,不仅提高了学生的学习积极性,而且提高了学生的动手能力、语言表达能力,使学生学到了实验设计能力和研究方法的选择能力。使学生在分析和解决问题的能力等方面都有很大的提高。考核方法的改进,使实验教学更具规范化。

参考文献:

- [1]王忠主.植物生理学[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [2]张志良.植物生理实验指导[M].北京:高等教育出版社,1992.
- [3]李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版,2000.
- [4]韩锦峰,赵会杰,刘华山,王德勤,刘全军.植物生理学课程体系改革的初步尝试[J].植物生理学通讯,2001,37(2):146-148.
- [5]罗红艺.如何在植物生理学教学中提高学生综合能力[J].植物生理学通讯,2003,39(5):489-490.
- [6]郑晓红.基础化学实验教学改革与效果分析[J].实验室研究与探索,2000,19(4):17-19.

第一作者简介:陶懿伟(1964—),男,实验师,