

新升本科院校植物生理实验教学改革探索

张庆霞, 曹 宏, 陈 红, 盖琼辉

(陇东学院 农林科技学院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 针对陇东学院植物生理实验教学中存在的实验项目缺乏综合性、设计性, 内容陈旧, 教学模式单调, 考核形式单一等问题, 进行了一系列实践教学改革: 科学选择实验内容, 注重实验预习, 让学生参与实验准备, 运用“启发式”及“理论联系实际”教学法和视频教学, 从严要求学生, 采用多元化成绩评定方法。取得了较好的成效: 提高了学生的学习主观能动性, 增强了学生分析和解决问题的能力, 培养了学生的探索创新精神, 提高了毕业论文的写作水平。

关键词: 植物生理; 实验教学; 教学改革; 探索

中图分类号: G642.423 **文献标志码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-4550.2013.03.033

Exploration of Plant Physiology Experiment Teaching Reform in Newly Upgraded University

ZHANG Qingxia, CAO Hong, CHEN Hong, GAI Qionghui

(College of Agroforestry Science and Technology, Longdong University, Qingyang 745000, China)

Abstract: According to the problems in plant physiology experimental teaching in College of Agroforestry Science and Technology, such as experimental projects lack of comprehensiveness and designing, the old content, monotonous teaching mode and appraisal form, a series of practice teaching reforms were conducted. These reforms include: selecting experiment content scientifically, paying attention to the experimental preparation, letting the students participate in the experimental preparation, using ‘heuristic’ and ‘theory with practice’ teaching method and video teaching, being strict with the students in experiment, using a plurality of performance evaluation method. Good results have been obtained: students’ learning initiative were enhanced, the students’ ability to analyze and solve problems were enhanced, students’ innovative spirit were cultivated and graduation thesis writing were improved.

Key words: plant physiology; experimental teaching; teaching reform; exploration

《植物生理学》是研究植物生命活动规律的科学, 既是一门基础理论学科又是一门实践性很强的学科, 是生命科学的重要组成部分, 同时作为合理农业的基础为农业的发展做出了巨大的贡献^[1]。所以, 《植物生理学》一直是高等学校生物专业的主要课程之一, 也是高等农林院校相关专业的重要专业基础课^[2]。

植物生理实验教学是实现素质教育和创新人才培养目标的重要环节, 实验教学相对于理论教学具有直观性、实践性、综合性与设计性, 在加强对学生的素质教育与创新能力培养方面有着不可替代的作用^[3]。实验课的质量直接关系到学生动手能力的提高和创新能力的培养, 也关系到后续专业课的学习^[4]。在国家倡导素质教育的今天, 如何通过实验教学加强对学生动手能力的培养, 提高学生的素质, 是一个重要的课题^[5]。

然而近年来, 在陇东学院植物生产类相关专业高年级本科学生的专业及科研实践中, 我们经常发现学生不能利用学过的实验知识和技能独立完成相应的专业研究工作。另外, 最近几年随着我院学生考研率的提高, 每年都有相当一部分学生以十分优异的笔试成绩考入重点大学。但是随着读研学生逐年增多, 也出现了一种令人不安的现象, 即一部分院校尤其是某些重点院校认为我院毕业生的科研动手能力比较欠缺, 一些考研成绩优秀的学生被因此拒之门外。这引发了我们对植物生理学实验教学中存在问题的重新思考, 并随之开展了一系列改革探索。

1 植物生理实验教学中存在的问题

随着研究技术的不断创新, 教育改革的不深入, 早在十年前, 植物生理实验教学改革在老牌本科院校中就进行得如火如荼。作为2003年新升本的院校, 陇东学院现行的植物生理实验教学很大程度上仍沿用专科教学模式, 逐渐暴露出一些不足, 主要表现在以下五个方面:

(1) 当前科学技术飞速发展, 各学科自身的知识

收稿日期: 2012-10-19; 修改日期: 2012-11-05

基金项目: 陇东学院教育教学项目(2010-026)。

作者简介: 张庆霞(1979-), 女, 博士, 副教授, 主要从事植物生理学、园艺学相关的教学与科研工作。

量在不断增加。我校受教学条件等因素的限制,开设的有些实验不能很好地反映出科技和学科的发展现状。实验内容陈旧,不利于培养学生的创新能力。

(2) 学生基本上是在实验材料、试剂准备就绪的情况下按照老师的讲解或实验指导书给予的实验步骤进行操作。这种实验课的教学模式难以很好地启迪学生的创造性思维,不利于培养学生分析问题和解决问题的能力,难以激发学生的积极性和主动性。

(3) 所开实验中80%为验证性实验,重点在培养学生扎实的基本功。而综合性实验强调实验的系统性,综合性和整体性,重点培养学生分析问题和解决问题的能力;设计性实验有一定的探索性。验证性实验的结果基本是已知的,实验的过程及其可能存在或出现的问题也基本是固定的,因此在一定程度上局限了学生的思维,难以实现学生综合素质的培养。

(4) 实验课程由于其特殊性,往往难以确定完善的考核指标和体系,使得实验课程的成绩常常较多地依赖于学生实验报告书写的工整和完整程度,而未注重学生的实验操作过程,这导致了学生实验课程成绩的评定存在一定的随意性,存在许多弊病。不合理的成绩评定方式最终会影响学生学习的动力。

2 植物生理实验教学改革

鉴于学校自身特点,比如基础薄弱、经费不足、实验室硬件相对落后等,我们不可能照搬老牌本科院校植物生理实验教学的成果,而是更加注重软件方面的改革,在教学过程中,针对存在的问题我们进行了下面一系列有益的实践探索。

2.1 科学选择实验内容

我们把实验项目分为三类:

(1) 有典型代表性的一些定性实验,仍采取传统的验证性教学方式,这部分实验内容占全部实验的一半。

(2) 与实际结合紧密、便于取材、效果明显、步骤简单的一些实验。由老师提出实验目的,学生在规定的范围内自己选择实验材料、实验方法,设计实验步骤,完成实验过程(即设计性实验)。以上两类要求学生在每一次实验课的规定学时内完成。

(3) 学生在老师指导下自愿组合,自主完成选题、实验过程设计和操作、总结撰写报告等一系列实验过程(即技能训练),老师只起到引导和服务的作用。针对学生实验技能和动手能力差异较大的特点,对优秀学生提出更高的实验要求,给予最大限度的能力发挥空间。

为了使实验内容既有先进性又有实用性,我们在筛选实验内容时主要考虑以下三个方面:

(1) 学生的专业方向,根据实际需要选。

(2) 根据我省的自然和生产条件,按照生产实际选。

(3) 考虑实验室的客观条件,以能够充分发挥设备利用效率为原则进行选择。

2.2 注重实验预习,调动学生的实验积极性

要求学生在实验课前必须预习实验内容并写出预习报告。根据自己对实验内容的理解,归纳出操作流程,提出实验操作过程中应该注意的方面,并考虑影响实验结果的因素以及如何排除这些因素的干扰等问题。使每名学生在做实验之前就做到明确实验目的、原理及注意事项,这样带着问题进实验室比盲目地按照实验步骤做实验效果好得多。在课堂上,老师也围绕实验原理、操作要点和实验中应注意的事项提出一系列问题,让学生带着问题去做实验。例如,在做叶绿体色素的提取分离实验时,向学生提问:叶片研磨过程中碳酸钙粉末和石英砂的作用分别是什么?两者应该在什么时候加入为好?这样通过动手操作,完成对问题的解答,能加深学生对问题的理解,能充分调动学生的积极性。

2.3 让学生参与实验准备,提高动手能力

实验前的充分准备是做好实验的关键,是提高植物生理实验课教学质量、保证正常实验教学秩序的重要环节^[6]。为了对学生进行包括实验准备技能在内的全面过程培养,我们将学生分成几个小组。每次实验轮流选一个小组(4~6名)参与实验前准备过程,包括试剂的配制、材料的准备、玻璃器皿的清洗和干燥、仪器设备的安装与调试等。让学生参与实验前的准备环节,有利于启迪学生思维,提高基本实验技能,培养独立科研能力以及对知识的灵活运用能力。

2.4 运用启发式及理论联系实际教学法,提高教学效果

启发式教学法是指在教师的启发下,有效地发挥学生的主观能动性,培养学生探索、创新和独立思考的能力^[7]。实验课不仅是验证理论,更重要的是培养学生的操作能力、分析问题和解决问题的能力,以适应现代社会的需要。经过我们的探索,发现在实验课中运用启发式教学法对培养学生的整体素质,尤其是思维能力和严谨的科学态度是一条很好的途径。

在实验课中教师首先以提问的方式启发学生对

实验原理及学生在预习报告中所提出的疑问有更进一步的理解。例如,在叶绿素理化性质这一实验中可向学生提出以下问题:在皂化反应中试管上部为什么呈黄色而下部呈绿色?又如:在做叶绿素含量测定用到菠菜时,告诉学生,菠菜中含有大量草酸而豆腐中含有硫酸钙,两者同时进入人体会生成草酸钙沉淀,不但会造成钙质流失,还可能形成结石,所以菠菜和豆腐不要一起吃。

这样,改变了以往老师在黑板上写、在讲台上说,学生机械听的模式,学生变被动接受为主动探索;同时让学生进行讨论,提高了学生的学习兴趣,对理论知识掌握得更加牢固,从而保证了良好的教学效果。

2.5 培养严谨、求实的学风

重视和加强学生基本技能的训练,包括玻璃器皿清洗、药品配制与保存、取样、称量、移液、稀释、混匀、离心、过滤、消化、滴定、读数等基本操作;以及分光光度法、层析法等操作技术和标准曲线的制作、实验数据处理等技能。虽然这些操作都学过,在实验过程中学生还是经常会出现各种不规范或者不正确的操作,我们都不厌其烦、一丝不苟地帮助学生纠正每一个细小的错误操作,以培养他们良好的操作习惯。同时要求学生如实记录实验结果,当出现错误的实验结果时,老师和学生一起回顾每一个实验步骤,找出问题的原因,必要时要求学生重做。

重点训练和培养对学生实事求是的科学态度、实验能力和实验设计能力(实验方法的选择、组合和改良等),最大限度地调动学生的积极性,真正做到训练学生观察问题、提出问题并通过查阅文献资料和科学实验独立解决问题的能力。

2.6 采用多元化评价方法

实验能力是一种高级的、全面的能力,应当关注实验技能教学及考试评价的国际化趋势,改进我国单一的实验技能考试评价方法,促进教育质量和教学水平的提高^[8]。我们采用平时成绩、实验报告和期末考核相结合的多元化方法来评价考核实验教学,促进学生实验能力的提高。平时成绩包括实验准备环节、预习、出勤、实验态度、实验过程操作等;实验报告主要突出科研论文标准;期末考核包括现场操作考核以及原理、方法、用途、注意事项等理论的口试或笔试。

对于设计性实验,我们主要从以下四个方面进行综合考察:1)实验方案是否正确、完整,实验

准备是否充分;2)实验操作是否严格,能否对实验结果进行有理有据地分析;3)实验结果的准确性和精确度,是否具有求实严谨的科学态度;4)实验报告的撰写质量,综合分析问题的能力和科技写作水平。我们同时也把参与实验准备的过程纳入了学生实验考核体系。

逐步建立和完善了《植物生理学》课程的实验考核办法,并制定出相应的量化考核标准。对于学生的考核工作既有基础理论知识,也有实际操作,考核时不仅看实验结果的好坏,同时考核学生的学习态度、实验操作技能、实验结果及其结果分析和问题解答。通过严格考核努力提高实验教学质量。

2.7 运用多媒体,加强视频教学

对于一些复杂实验,在学生动手实验前,将学生要做的实验运用视频动画功能先演示一遍,让学生系统地了解操作流程及注意事项,在自己动手时就会做到有条不紊,以减少实验中由于操作不当造成的误差。另外,对于同一个实验项目有多种实验方法的情况,实际操作时只选一种方法,其余的则通过多媒体课件给学生介绍;实验室里没有的一些大型精密仪器也通过多媒体展示给学生,拓宽他们的视野。

3 结束语

通过两年的上述教改实践,显著提高了学生的实验技能和科研素质。

通过运用“启发式”教学法,使学生在实验过程中能够围绕实验中的疑难问题进行思考,与教师展开讨论提高了学生的学习主观能动性。学生动手的能力大大提高了,考研学生被录取率增加,2011年度我院考研录取率居全校第一。

增强了学生分析和解决问题的能力,我院学生在“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛中也获得了优异成绩。

培养了学生的探索创新精神,提高了毕业论文的写作水平,越来越多的学生毕业论文达到了优秀、良好的水平。这些都与植物生理学实验教学模式改革的实施是分不开的。

参 考 文 献

- [1] 李滨,彭涛,张立立.探究性植物生理实验教学改革与实践[J].实验室研究与探索,2009,28(10):130-132.
- [2] 类淑霞,原亚萍,李世鹏.植物生理设计性实验的教学实践[J].高教论坛,2009(4):82-84.

(下转第155页)

4 以人为本, 重视培养

随着时代发展与科技进步, 新概念、新技术层出不穷, 越来越多的高精尖仪器设备走进高校。新技术、新设备不断对实验室人员的素质、技能提出更高的要求。要求他们尽快理解新的概念、掌握新的技能, 面对新问题尽快找到解决办法。高素质的实验技术队伍不仅能很好地开发利用仪器设备, 为实验室的发展提供支撑, 而且能够保障高校教学科研的良性发展。因此培养一支善于运用、管理这些仪器设备的实验技术队伍显得尤为重要^[13]。

然而现实中实验室人员素质、技能的提高、培训处于放任、不闻不问的状态。既不定期组织相关培训, 也不在相关政策上对实验室人员自发的技能培训、学历进修予以支持, 极大地打击了实验室人员的积极性, 造成实验室人才队伍的素质停滞不前甚至出现滑坡, 远远跟不上实验室现代化的脚步。各种现代化仪器设备不能有效利用、实验手段无法创新, 不仅不能对高校教学科研工作提供保障, 反而阻滞了其发展的脚步。

对于实验室人才队伍素质和技能的提高, 要从学校和实验室人员自身两方面去努力。学校应定期组织培训, 传输新的理念、培训新的技术; 要不定期组织技能、技法的比赛, 经验交流。充分利用高校多学科的特点, 鼓励、促进学科交叉。不同领域实验室人员的交流能够拓展思路, 碰撞出新的火花, 提出新想法, 改进新技术。同时, 实验室人员应积极主动地提高自身素质, 参加培训、专题讲座、学历进修, 这需要学校从政策、制度上予以支持、引导, 比如在职称评定政策上的倾斜, 培训、进修费用上的补助等。

5 结束语

随着改革的不断深化, 随着素质教育的深入人心, 越来越多的高校认识到实验室队伍建设的重要性, 制定了越来越多的政策和制度来加强实验室的

建设和发展。改革和发展不是一蹴而就的, 高校实验队伍应正确面对并逐步解决现有的问题。一支定位准确、组织管理高效、评聘与考核激励机制完善的高素质实验队伍必将在高等教育跨越式发展的过程中发挥重要的推动作用。

参考文献

- [1] 左苏霞. 当前高校实验室管理的现状、问题与对策[J]. 产业与科技论坛, 2008, 7(3): 189-190.
- [2] 胡超, 黄丽华, 曹杏芝, 等. 提高教学质量应重视高校实验队伍建设[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(4): 147-148.
- [3] 吴翠玲, 曾明荣. 高校实验队伍建设的探讨[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(6): 166-169.
- [4] 张丽梅. 加强高校实验技术队伍建设的思考[J]. 实验科学与技术, 2010, 8(4): 156-157.
- [5] 王金发, 沈显. 漫谈美国高校教学与实验室管理[J]. 中国大学教学, 2010(9): 94-96.
- [6] 赵庆双, 闻星火, 李明, 等. 以人为本, 加强高校实验队伍的建设与管理[J]. 实验技术与管理, 2006, 23(1): 9-12.
- [7] 刘小玲, 林莹, 陈德慰, 等. “教学科研型”高校实验室运行机制改革的思考[J]. 广西农业生物科学, 2008, 27(增): 152-154.
- [8] 刘宝臣, 赵艳林, 黄英娣. 高校实验室发挥综合功效的思考[J]. 理工高教研究, 2007, 26(6): 133-134.
- [9] 黄扬帆, 印勇, 谢礼莹. 实验技术队伍建设和管理的实践[J]. 实验科学与技术, 2010, 8(6): 161-163.
- [10] 赵大林. 加强实验队伍建设的若干问题的探讨[J]. 沈阳医学院学报, 2004, 6(3): 196-198.
- [11] 蒋景华. 麻省理工学院培养创新人才特色做法的分析研究[J]. 实验技术与管理, 2006, 23(6): 14.
- [12] 王喆, 宋菲. 从团队角度出发论高校实验队伍建设[J]. 中国医学装备, 2007(7): 40-43.
- [13] 陈继兰, 秦玉花, 张天娥. 实验技术队伍建设是高校实验室的灵魂[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(2): 179-180.

(上接第96页)

- [3] 陶懿伟, 史益敏, 姚雷, 等. 植物生理学实验教学改革探索[J]. 实验室研究与探索, 2004, 23(7): 76-78.
- [4] 周小慧, 王德良, 邢伟一, 等. 植物生理生化实验教学改革与实践[J]. 岳阳职业技术学院学报, 2007, 22(3): 44-46.
- [5] 魏晓飞, 高丽萍, 常艳. 学分制下植物生理实验教学的实践与研究[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(3):

168-169.

- [6] 朱东兴, 郁达, 朱建一, 等. 植物生理实验教学改革探索与实践[J]. 常熟理工学院学报: 教育科学, 2009(6): 113-115.
- [7] 赵敏. “启发式”教学法在植物生理实验教学中的应用[J]. 邯郸农业高等专科学校学报, 2001, 18(1): 30-31.
- [8] 刘文华. 表现性评价在高校植物生理实验教学中的应用研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2005.