

以学生为主体的实验教学改革思考与探索——以植物生理学课程为例

肖冬, 何龙飞 (广西大学农学院, 广西南宁 530005)

摘要 分析了植物生理学实验教学存在的问题,总结了以学生为主体进行植物生理学实验课教学改革的思考与实践成果,即通过合理设置实验教学主题,强化教师的引导作用,调动学生的学习主动性,突出学生的主体性等,提高了植物生理学实验课教学效果,提升了植物生理学教学质量。

关键词 植物生理学;实验教学;教学改革;主体性

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)33-0248-03

Reflection and Exploration on the Experimental Teaching Reform with Students as the Main Body—Taking Plant Physiology as an Example

XIAO Dong, HE Long-fei (Agriculture College, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005)

Abstract The problems existing in the experimental teaching of plant physiology were analyzed, and the practice and experience of experimental teaching reform with students as the main body were summarized. Through elaborately set up the theme of each class, strengthen the guiding role of teachers, arouse students' initiative in learning and highlight the principles of students' main body status, good teaching effect has been received.

Key words Plant physiology; Experimental teaching; Education reform; Subjectivity

一切自然科学都来源于实践,实验教学对学生的理论知识掌握和科学研究方法、实验技能以及创新精神的培养,都具有重要的地位和作用。因此,绝大部分理工科以及部分文科课程都开设实验课。植物生理学是一门实验性科学,是随着化学和物理学的发展,从植物学中分化出来的、研究植物生命活动规律及其与环境相互关系、揭示植物生命现象本质的科学^[1-2]。植物生理学作为高等院校生命科学、农学、园艺学、林学、农业资源与环境及其他相关专业的专业基础课程之一,涵盖植物的物质代谢、能量转化和信息传递三大块的内容,不仅担负着为后续农林生相关专业夯实基本理论和基本知识的重要任务,而且也是培养学生理论与实践相结合技能的课程^[3],为开展相关科研工作奠定基础。因此,如何做好植物生理学课程教学,提高教学水平,是农科、生物科学人才培养水平的重要影响因素。

1 高校植物生理学实验教学中存在的问题

在开设植物生理学课程的同时,一般都开设相应的实验课。植物生理学实验教学是加深学生对所学理论知识的理解和运用的重要环节^[4],是培养学习兴趣,提升实践、观察、发现问题、分析解决问题、数据分析处理等能力,培养严谨学风和创新能力的重要手段。然而,目前高校植物生理学实验教学仍然存在诸多问题。

(1)对实验课重要性认识不够充分。主要表现在压缩课时,教师不重视实验教学,随便安排教辅人员或研究生上实验课。当前,植物生理学授课课时数为51节,实验课为21节,合计72节,一个学期内完成,相比过去100多节、分2个学期进行,课时数显著压缩。然而,随着分子生物学的发展,植物生理学知识不断被再验证、再发现和深入到分子水平,教学内容不断丰富,更加抽象,对学生的要求迅速提高,教学内容

的增加与课时数减少之间的矛盾更加突出,更需要充分发挥实验课的作用。

(2)有限课时与丰富教学内容的矛盾导致实验课程的“片段化”现象突出,实验设计依照指导书按部就班,实验试剂的准备,实验材料的取样、处理等则由教师提前做好,学生无法参与实验全过程。仅依靠课堂实验操作的学习难免出现对重点难点掌握不到位的情况。在教学过程中还发现有些学生或是由于在理论课上学习不认真,或是在实验中发现了问题,并不能理解、掌握教师所有讲解的内容,需要教师进行反复讲解,教师也因课时限制而有种“茶壶煮饺子——有货倒不出”的无奈感。

(3)现有实验教学以小实验为主,验证性实验较多,操作程式化的现象比较普遍,学生不用动脑筋,“照方抓药”就可完成实验,难以引起兴趣。曾经在植物蒸腾速率测定的实验教学中发现不少学生甚至不理解纸片法计算叶片面积的数学公式,计算结果五花八门,充分暴露了学生机械地依赖实验指导书而不动脑思考的问题。实验报告存在千篇一律,甚至简单应付、互相抄袭的现象,远未达到培养学生分析问题、解决问题能力的实验课教学目的。

(4)随着“互联网+”时代的到来,当代大学生已经不满足于现有的灌输式、教条化的教学方式,越来越喜爱“互联网”时代下的各种新型的教学资源和教学模式,希望能在日常生活中能随时随地、即点即学地获得想要获取的知识^[5-6],在实验课前能够对实验流程和仪器操作等有较好的认识和准备,但传统植物生理实验教学难以提供这些便利条件。

2 实验教学中以学生为主体的思考和应用探索

学习者获取知识的主体是建构主义的一个基本观点,强调在学习过程中以学生为主体,将学生的被动学习转化为主动学习,教师是帮助者、引导者,应当努力培养学生学习的主动性^[7-8]。在实验教学中尤其如此,只有做到以学生的思维活动为主体,以学生的认知过程为主体,才能激发学生的学习兴趣,使其积极理解实验目的原理、过程和仪器工作原

理及使用方法,提高实验教学效果。针对当前植物生理学实验教学中存在的问题,结合广西大学的特点与教学实际,开展了在植物生理学实验教学中以学生为主体的应用探索。

2.1 合理设置教学课程和主题 植物生理学是广西大学农科相关专业重要的专业基础课,总共 72 学时,其中实验教学占 21 学时。总的教学目的是使学生了解植物生理学概念的基本内涵及其主要内容;了解植物体内的物质代谢与能量代谢的基本情况和过程,代谢过程之间的相互关系;了解植物生长发育的基本规律,理解外界条件对植物生长发育进程的影响;了解植物逆境种类及其对植物的危害,理解植物抗逆性的生理基础,掌握提高植物抗逆性的原理、途径和方法。

教学重点关注水分代谢、光合作用、呼吸作用以及环境生理等内容。围绕教学重点,结合学校农科专业的特色,植物生理学实验的教学主题主要包括植物组织水分状态;植物组织水势,蒸腾作用的测定;叶绿体色素的提取、分离和含量的测定;光合、蒸腾作用的仪器分析与植物呼吸速率的测定;植物内抗坏血酸氧化酶活性的测定;植物激素、生长调节剂对植物生长的影响以及植物细胞质膜透性的测定。这些内容涵盖了植物生理学的重点、难点,与理论教学相互呼应,既满足了学习和掌握植物生理学基本理论、基本知识的要求,同时又反映农科特色,与生产实践结合较紧密,较好地为学生后续课程学习打下基础。

同时,还设置了植物生理生化研究技术的课程。该课程是在学习了植物生理学、基础生物化学后开设的实验课,以实验操作为主,实验理论原理、方法介绍为辅。实验内容主要有抗氧化酶活性、淀粉含量、内源激素含量、同工酶、核酸提取和 PCR 扩增等,既弥补了植物生理学实验中因课时限制而无法开设的实验内容,又使学生在掌握这些实验技术后能够直接用于毕业论文课题研究。

2.2 激发学生的学习兴趣,增强学习主动性 发挥学生学习的主体作用,重要的是引导学生产生浓厚的学习兴趣。由于实验课时少、内容片段化,学生对实验课的新鲜感很容易消磨,逐渐产生得过且过的想法,兴趣不能持续。在教学实践中通过 3 个方面激发学生的学习兴趣,使得 7 次实验课堂氛围热烈,教学进程流畅,获得了很好的效果。

2.2.1 学校植物生理学实验课是与理论教学同时进行的,在教学进度上略晚于理论课的学习,以保证学生在进行实验学习时有必要的知识储备。在理论课教学过程中,重视向学生强化植物生理学是一门实验科学这一观点,首先让学生不忽视、不轻视实验过程的学习。对于农科专业的学生,介绍植物生理学的理论是合理农业的基础,在作物、蔬菜、果树栽培、品种选育过程中,需要测定相关生理指标,摸清水分代谢、矿质营养情况,确定最佳的栽培与品种选育策略,在讲解过程中播放国家级农业示范基地对光、温、水的现代化调节手段,植物组织培养、无土栽培的生动图片、视频,让学生充分认识到农业生产实践与这门课程的密切联系,产生接触、学习具体的植物生理学实验的迫切需求和浓厚的学习兴趣。

2.2.2 重视预习的作用。由于课时短,实验课以操作为主,

如果学生对相关理论、知识点掌握不到位,很容易在操作中简单“照方抓药”,收获不大。在教学中以 2~3 人为一个小组,要求小组开展实验预习,课前提交预习报告。预习内容不局限于实验书上的实验方案,而是围绕几个实验主题,发散思考要达到实验目标所需要的知识点、可能的方法,用思维导图的方式呈现出来,作为实验成绩的考核指标之一。学生自由组成小组,课外通过查阅图书、文献以及互联网上的相关资料,在绘制思维导图的同时巩固了相关知识点,并产生将自己所思所想付诸实践的动力。

2.2.3 顺应时代发展,创新教学方式。如前所述,随着网络信息化的飞速发展,通过微信、微博、优酷等网络新媒体获取信息沟通交流受到包括年轻大学生在内的越来越多人的欢迎,适应时代发展的要求不能仅仅体现在生活、娱乐方面,在教育教学方面更应该紧跟时代的步伐。在教学形式上十分重视多媒体、互联网的应用,针对植物生理学实验涉及的知识点并且额外进行了一些演示实验,如铝胁迫下花生根组织化学染色的荧光观察,进行微课设计,上传云平台,学生通过扫描二维码就能够随时获取需要的知识,大大激发了学生的学习兴趣。

2.3 以学生为主体,促进实验能力提升 实验教学的一个重要目标就是培养学生良好的科研素养,在过去的实际教学中,尽管是简单的小实验,学生在数据的获得上依然有很大差异。针对这些需要着力解决的问题,通过引导学生设计实验,规范实验操作,指导学生观察和分析,提升学生的实验能力,在近 2 个学期获得了很好的成效。

植物生理学实验课程中涉及的虽然都是简单的、验证性的或片段化的实验,但依然非常重视引导学生设计自己的实验过程。不限定学生按照指导书指定的实验内容来操作,而是要求学生经预习后,结合实验主题、指导书的要求思考设计实验。实践中发现,经过预习思考后,不少学生能在实验设计上提出新的想法,在课上也允许不同小组进行一些调整,例如:在进行叶绿体色素提取实验时,既按照书上要求用 95% 乙醇操作,又尝试用无水乙醇来实验,观察色素提取效果的差异,深化对叶绿素的“极性头”和“非极性尾”特点的理解;在进行植物细胞质膜透性测定时,有学生会设置 3 个不同的冷冻时间,观察理解低温处理对植物细胞透性的影响。通过参与实验的设计,学生产生了兴趣,希望获得自己设计实验的数据,课堂氛围活跃。

实验能力的提升不能仅限于头脑里的理解,关键在于操作和分析。让学生理解实验过程的每一个操作过程,思考实验指导书上具体步骤的意义。只有充分理解各实验环节,才能知道哪些步骤需要小心操作,哪些步骤允许灵活调节,这样才能充分发挥学生的主观能动性,合理分配实验中的精力、注意力,规范操作,经过近 2 个学期的教学实践,学生在数据获得上的差异性明显减小,实验技能获得提升。

对实验现象的观察、分析以及实验报告的撰写同样是科研训练的基本要求。如前所述,由于植物生理学实验教学内容所限,实验报告往往存在“千篇一律”的情况。这是由于学

生观察、分析能力不足而导致在写报告时产生对指导书的依赖性。

基于此种认识,在教学实践中特别强调对现象的描述——不仅仅描述结果本身,更要注意现象的细节,如在小液流法测定植物组织水势这一特别容易受到实验操作影响的实验中,让学生注意观察液滴在试管溶液中的运动情况,体会在上样时不同的操作手法对实验观察带来的影响。对于实验报告的撰写,要求不得照抄实验指导书,目的、原理部分用自己的语言简略写出,材料、步骤部分则根据自己实验的实际情况来写,结果与讨论则是重点需要注意的地方,需求实验中产生的现象、数据都要如实记录,并完成计算,对于结果要有自己的判断;结果反映了什么问题(现象),实验出现什么问题,哪些环节需要注意,哪些步骤还可以改进等。经过这种训练,减轻了学生整篇的抄书工作,实验报告的篇幅减小,但对实验现象的描述更细致,结果的分析更多,讨论更全面,提高了实验报告的质量。

2.4 以互动促进实验教学 教师与学生之间的良性互动是巩固教学效果的有效手段。一方面通过课堂交流实现与学生间的互动,既提醒学生注意实验中的关键环节,又掌握学生在实验学习方面的薄弱环节;另一方面,非常注意运用互联网手段,利用微课这一形式,通过线上问题或任务的设置,实时掌握学生课外对植物生理学实验基本知识点、方法的学习情况,并且依据学生在作答中存在的问题,有针对性地在课堂上做出合理引导。通过这种线上+线下互动模式的教学创新,教师不仅走进了学生的日常学习,也潜移默化地影响着学生对植物生理学实验课的理解,促进实验课教学效果的提升。近2个学期,植物生理学实验课学生的考勤率为100%,实验报告平均分达80分以上,植物生理学课程考

试的通过率达到90%以上。

3 结语

在植物生理学实验教学中,围绕如何调动学生学习积极性这一问题进行思考,从课程内容的设置、实验教学的开展、师生互动等环节进行了大量探索,获得了较好的教学效果。基于互联网的新教学手段的尝试与运用受到了学生的普遍欢迎,然而目前对于这些新手段的运用还比较简单,需要在今后的教学中加以改进,比如系统地梳理相关知识点,成体系地制作微课件,开展植物生理学实验课的微课教学。此外,实验相对简单,在今后的教学中计划重点通过微课这一平台开展相关演示课程的教学,通过对一些新技术、新设备、新实验的演示,增加感性认识,提高实验效率。同时,通过开放实验室,让学生自主设计内容,并进行实验学习,或者进行课外科研创新研究,进一步激发学生的实验学习兴趣和主体性,提高课程学习效果和科学素养。

参考文献

- [1] 郭其强,卫敏,李慧娥,等.强化农业院校植物生理学教学与改革的探索[J].吉林农业,2014(3):90.
- [2] 沈允钢.植物生命科学与农业[C]//中国植物生理学会第九次全国会议论文摘要汇编.上海:中国植物生理与分子生物学学会,2004.
- [3] 张晓梅.基于学生能力培养建设植物与植物生理精品课[J].职业教育,2015(4):1-4.
- [4] 辛秀娟,张惠展.问题教学法在植物生理学实验教学中的应用[J].高校生物学教学研究(电子版),2013,3(2):55-58.
- [5] 武晓娜,孙梦瑶,吴清.互联网背景下当代大学生碎片化时间管理的现状研究[J].时代金融,2017(5):309-310.
- [6] 唐文艳.信息化时代背景下提升大学生思想政治教育水平的对策研究[J].教育,2016(8):292.
- [7] 栾岩岩.建构主义理论在初中英语写作教学中的应用[D].济南:山东师范大学,2012.
- [8] 袁家根.高中数学教学中学生主体参与意识的培养[J].新课程学习(学术教育),2011(9):44.

(上接第247页)

- [2] 刘光华,张星灿.从深山走向世界的云南咖啡[M].昆明:云南人民出版社,2010:1-12.
- [3] 陈德新.宾川朱苦拉咖啡早期引种史考[J].热带农业科学,2010,30(4):58-62.
- [4] 杨健康,陈季云.朱苦拉咖啡产业发展前景浅析[J].云南农业,2012(12):34-35.
- [5] 施榆兵.对宾川发展朱苦拉咖啡产业的思考[N].大理日报,2012-7-9(10).
- [6] 刘先兵.大山深处的咖啡村——大理宾川朱苦拉[EB/OL].(2013-11

-12)[2017-07-11].http://dali.house.qq.com/a/20131111/000029_all.htm.

- [7] 胡路.云南咖啡产业发展战略研究[D].昆明:云南大学,2014.
- [8] 张洪波,周华,李锦红,等.云南小粒咖啡荫蔽栽培研究[J].热带农业科技,2010,33(3):40-49.
- [9] 李锦红,张洪波,周华,等.荫蔽或非荫蔽耕作制度对云南咖啡质量的影响[J].热带农业科学,2011,31(10):20-24.
- [10] 孙燕,董云萍,杨建峰.咖啡立体栽培及优化模式探讨[J].热带农业科学,2009,29(8):43-47.

科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对增长率),单位名缩略语 IRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。