

植物生理学实验线上线下混合式教学模式的探索*

张雪莲¹ 李淮源² 罗玉荣² 钱春梅^{通信作者}

(1. 华南农业大学生命科学学院 广东广州 510642;

2. 华南农业大学基础实验与实践训练中心 广东广州 510642)

摘要: 在植物生理学实验教学过程中, 开展线上与线下混合式教学的实践, 不仅提高了学生对知识的理解水平和掌握程度, 而且还提升了他们的自主学习能力、实践能力和创新能力。教师全程参与指导, 并有针对性地开展课程思政, 达到了全程育人的目的。

关键词: 线上线下混合式教学 植物生理学实验 自主学习 课程思政

中图分类号: G642.4 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.01.110

一、植物生理学课程的特色

1. 植物生理学是培养卓越农林人才的专业基础课

植物生理学是与人类生活和农业生产密切相关的学科, 具有很强的实践性。因此, 植物生理学(包含理论课和实验课)既是我校植物生产类相关专业的专业基础课, 也是生物科学与生物技术的专业课。每年修课人数超过1200人, 覆盖面较广。

2. 植物生理学实验教学有利于学生专业技能的培养

实验课是教学中重要的组成部分。学生通过实验课自己动手操作、观察、分析, 系统培养了实验技能, 独立工作的能力以及实事求是、严谨细致的科学态度, 同时, 也留下了深刻的印象, 有利于更好地掌握的理论知识^[1]。

3. 传统植物生理学实验教学的不足之处

传统的教学中, 主要以“教师讲授实验原理—演示仪器使用—学生动手操作”的模式进行。首先, 这种教学模式以教师为中心, 教师讲解与演示时间较长, 压缩了学生的思考和操作时间。其次, 受时间的限制, 教师的讲解和操作示范一般只进行一遍, 无法保证每个学生在能够完全掌握了实验中的重点、难点, 部分学生在操作中仍会遗漏或者做错一些步骤。此外, 教师无法及时地发现每个同学实验中所有的问题, 错误得不到及时纠正, 学生都不知道自己存在的问题。

二、植物生理学实验线上线下混合教学模式的探索

由于上述的各种问题, 植物生理学实验课很难达到满意的教学效果。自2018年起, 我们逐步开展了植物生理学实验线上教学的工作: 录制所有的理论讲解微课视频, 通过QQ

群发给学生提前预习, 以提高课堂效率。2020年新冠疫情突发, 被迫在线上进行课程教学。在此背景下, 我们拍摄了很多教学视频, 进一步丰富了教学资料库, 并进行了部分内容的更新迭代。

目前, 已经发布在华南农业大学在线学习平台和雨课堂的资料包括: ①实验原理、实验步骤等理论部分的教学微课视频(时长10-15min); ②实验室常规仪器和器材(如移液枪、离心机、电子天平、研钵、滴定管、分光光度计、电导率仪等)操作指南视频; ③与实验相关的习题(包括了实验原理、实验步骤、仪器操作等知识点)及测试, 通过这些小测验, 督促和检查学习效果, 并计入平时成绩; ④结果分析部分的部分案例; ⑤实验相关的材料包括教学大纲、教学进程表、实验室安全要求、卫生要求等文件, 以及相关的动画、视频以及其他优秀的慕课资源链接。

在教学视频的录制与编辑、习题的选择及编撰、相关资料的收集整理等各个环节均尽心尽力, 力争将抽象的理论知识直观、形象地展示给学生, 增加启发性和趣味性。

以上的工作基础, 使我们有条件开展线上线下混合教学。线上线下混合教学模式将原有课堂讲授的传统教学模式, 调整为“线下”教师为主的教学和“线上”学生为主的教学两部分, 两者相互促进的教学模式^[2]。在疫情防控常态化及专业课学时压缩的大背景下, 不断完善植物生理学实验线上线下混合式教学体系, 扩展了课程教学容量和学习时间, 节省了课堂教学时间, 既提高了教学效率, 又锻炼了学生的自主学习能力和专业素养^[3-4]。

*基金项目: 华南农业大学教育教学改革与研究项目(JG20055)。

三、植物生理学实验课线上线下混合式教学的具体做法

1. 课前：将学习任务在网上提前发布

实验课虽然主要强调的是学生动手能力的培养，但其核心仍然是对科学问题的整体把握。如果学生做到实验前心中有数，那么实验成功的概率就很高。在教学过程中，我们发现部分同学不完全了解实验地原理和步骤，只是按部就班的照书操作，实验中一旦遇到问题就不知所措。因而，我们提前在学校的在线教育平台及雨课堂发布实验相关的资料，让学生自主安排时间学习，并完成网上的相关测验。教师可通过在线平台及雨课堂查看相关的学习情况、在线测验结果、评阅各小组提交的实验预习报告和实验设计，并回答提问和参与学生讨论等。这样能够实时掌握、监控与指导学生的学习活动^[5]，采集到这些教学数据，为后续的教学改进提供了依据。

2. 课中与学生积极互动，提高线下课堂教学的效果

了解学生线上学习的情况，线下教学将更有针对性。线下课堂，老师在快速串讲本次实验课原理和步骤的基础上，侧重讲授本次实验的重点、难点与注意事项，其中一部分会让同学来讲，以检查督促预习和锻炼同学的表达能力。由于讲授时长缩短，学生参与实验的时间更长。通过独立动手操作，学生逐步解决了目标问题。同时，教师有较多的时间观察和纠正学生的操作，多与同学进行交流，了解他们的想法，改进教学中的不足。线下课堂的学习氛围，是网上教学所不具备的。

目前，我校的植物生理学实验内容主要包括：验证性实验、综合性实验和创新性实验三大类。①验证性实验：一般安排在理论讲授之后，针对个别知识点进行验证和技能学习。例如：植物组织水势测定、植物蒸腾强度的测定、植物光合及呼吸速率的测定等。②综合性实验：用同一处理材料测定多个相关的指标，培养多角度看待问题的思维。实验内容有：叶绿体色素的提取分离、理化性质分析及叶绿素含量的测定；植物的缺素培养等。以上两部分实验内容占2/3的学时。③设计性实验：学生自主设计实验解决生活中的问题。考虑到实验的可行性，教师把主题限制在保鲜和逆境两大方向，要求学生自行组队拟定题目，如“荔枝和香蕉不同保鲜方法的效果比较”“玉米在不同逆境中根系活力的比较”等。同学们需要查阅相关的资料，整理汇总后写出实验方案，并将方案在全班汇报，通过同学间相互提问和讨论以及老师的意见，进一步完善实验设计后再开始动手实验。经过这些锻炼，学生查找资料及归纳整合能力、团队合作、口头表达和

写作能力，均有不同程度提升；对理论的理解力和应用能力则显著提高，且极大地促进了自主探究性学习。对于完成较好的项目，鼓励同学申请校级和省级的大学生创新创业训练项目。

3. 课后：巩固学习效果

完成实验后，学生必需按时完成实验报告，教师及时批改后讲评。这个过程中，学生又梳理了一遍实验，再加上老师的点评可以答疑解惑，从而巩固相关的理论知识与操作要点。另外，教师将授课视频上传到网上，便于同学反复观看，查漏补缺，有问题师生随时交流。

4. 实验课要注重基本功的训练

实验课中，首先要注重对于学生科研思维的培养，抓住所要解决的问题核心，围绕该问题从多个角度进行论证，不同的指标之间也要有相应逻辑关系，实验的步骤之间要环环相扣，没有逻辑的断点。这在综合性和设计性实验中体现得更明显。第二，严格规范实验操作过程，实验的每一步都很重要，前期准备工作一定要做好，包括常规仪器的使用、试剂的配置与使用、实验中的自我防护、实验废弃物处理等。这些知识点内容已经上网，课堂上仍需要强调及示范。第三，数据的记录和处理：实验过程要有清晰完整的记录，如果实验数据不符合预期就一步步倒推，看哪一步有问题，能找出问题，解决问题就不远了。教会学生用图和表格来表现数据，并学会计算标准差。第四，写作的规范性：用专业词汇而非口语表达，注意句子的结构，句子之间逻辑性，标点符号的正确使用等。讲解作业时，常见的写作错误拿出来给同学分析，并示范如何改正这样进行了，几次之后，他们的作业质量就有了明显的提升。以上几点都是专业的基本功，专业素质就是从这些小的方面一点点搭建起来的。

四、线上线下混合式教学模式有利于推进“润物细无声”的课程思政

课程思政对激发学生学习兴趣、培养踏实认真的工作作风具有潜移默化的作用^[6]。线下实验课上，教师与学生相处时间长，交流机会多，一旦师生之间建立了信任，学生愿意从课程学习、专业前景、职业规划及人生困惑等方面主动与教师交流。因此，实验课融入课程思政更容易，更有针对性，效果也更好。具体的做法有以下几点。

1. 关心学生的学习、生活和成长

教师要了解这个年龄段学生的特点和困惑，加强与学生线上线下的沟通交流，督促学生学习，解答他们遇到的各种问题，真正做到教书育人，而不是仅仅用分数来衡量人，课

程思政工作才能真正起作用。

2. 教师的言传身教潜移默化影响着学生

老师到达教室的时间、实验的准备情况、实验中遇到意外时的思考和处理等,老师对待学生问题的态度和处理方式,这些方方面面向学生展现了责任意识和专业素养。教师生动有趣的讲解、丰富的专业知识和人生见解,都会影响到学生学习的兴趣和积极性,从而喜欢上这门课。

通过预习-实验-完成实验报告整个过程后,学生了解问题是什么?通过什么方法解决?这个方法的优缺点在哪里?学生把知识内化后,再用自己的语言表达出来。这个过程锻炼了学生的思维、操作能力和写作能力。加上教师及时讲评实验报告,让学生慢慢学会如何分析和解决问题,学会思考,这些能力都能迁移到解决其他问题上。

3. 培养严谨的科研精神

实验中的操作要精细准确,小细节会影响到最终的结果。例如,移液枪的枪头要旋紧,样品研磨后转移时离心管中时研钵棒不能放在研钵外等。实事求是地记录实验结果,实验报告要规范书写。如果实验有失误,需要正视实验失败原因,诚实面对。

4. 鼓励学生敢于质疑

某年我校的实验教材由于印刷错误,叶绿素计算公式中的/1000写成了*1000,有的同学计算后感觉不对会来问,有些同学则完成相信课本。我们没有事先指出错误,就是希望他们能自己计算结果后,自己发现问题,从而鼓励学生要有自己的想法,书上的不都是正确的。大胆质疑,小心求证的钻研探究能力也需要不断锤炼。

五、考核

采用“过程性评价+期末考试”相结合的考核模式。期末考试是实验课的总结、巩固与提升,而课程过程是学生真实状态的表现。考核评价体系中增大了过程性评价的比重,包括,学生的工作态度、思考和动手能力、团队合作精神和乐于助人不怕吃苦等德育表现。考核内容具体为:实验中的表现及实验报告、网上在线学习的总时长及测验成绩、考勤值日、期末考试,各部分比重分别为50%、15%、5%、30%。侧重于学生在整个课程学习过程中的全面评价。

最近2个学期成绩统计结果表明:线上线下混合教学的

效果明显优于传统教学模式。但是,线上学习对学生的自制力要求较高,部分同学在没有监督的环境中,不能保质保量完成学习任务,导致线下课堂跟不上教学进度。

结语

在目前专业课时压缩的背景下,混合式教学打破了教学时间和空间的限制,极大地拓展了课程的深度与广度,充分引导学生的自主学习能力和激发了他们的学习兴趣,真正实现了“学生为中心”,并且教、学、管、评整个教学体系有据可循。植物生理学实验课教学始终贯穿价值塑造、知识传授、能力提升有机统一的课程思政,最终达到夯实理论基础,培养学生扎实的实验技能,以及立德树人的课程目的。此外,教学相长,新模式也促进教师不断学习新技术和新理念,提高了教学效果和人才培养质量。

参考文献

- [1]钱春梅,罗玉容,陈巧玲,等.植物生理学实验课实施自主学习实践的探索[J].教书育人(高教论坛),2016,(12):100-101
- [2]徐淑艳,姜凯译,王桂英.线上线下混合教学在包装工程专业课程中的应用[J].绿色包装,2022,(05):24-27
- [3]郑宏,谢作栩,王婧.后疫情时代高校教师在线教学态度的调查研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020,38(07):54-64.
- [4]谢佳燕,王宏勋,闫达中,等.线上线下混合式教学在生态学课程中的探索与实践[J].课程教学,2021,(08):107-109
- [5]韦春荣.理论力学课程线上线下混合式教学研究与实践[J].高教学刊,2022,(07):97-100
- [6]张永强,刘忠娟.植物生理生化实验课程思政的探索与思考[J].高教学刊,2021,(34):175-179

作者简介

张雪莲(1980—),女,湖南衡阳人,博士,副教授,主要从事植物生理学教学与科研。

通信作者

钱春梅(1969—),女,江苏丹阳人,博士,副教授,主要从事植物生理学教学与科研。