

研究性教学模式在遗传学实验教学中的改革探析

王玉, 徐倩倩 (安徽农业大学生命科学院, 安徽合肥 230036)

摘要 近年来, 研究性教学模式作为提升教学质量的一种有效手段, 已经被各大高校广泛应用。针对遗传学实验教学中存在的综合性实验少、教学内容与专业特色结合不紧密、教学方式单一、考核方式不合理等诸多问题, 阐述了研究性教学模式在遗传学实验教学中的改革的具体措施, 并在日常的实验教学中加以实践和总结, 为高等农林院校遗传学实验的教学改革提供参考。

关键词 高等农林院校; 遗传学实验; 研究性教学; 教学改革

中图分类号 S-01 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)10-0268-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.10.069



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis on the Reform of Research-based Teaching Mode in Genetics Experimental Teaching

WANG Yu, XU Qian-qian (College of Life Sciences, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036)

Abstract In recent years, research-based teaching model has been widely used in universities as an effective means to improve teaching quality. There are many problems in genetics experiment teaching, such as few comprehensive experiments, not close combination of teaching content and specialty characteristics, single teaching method and unreasonable assessment method. We put forward concrete measures to reform research-based teaching mode in genetics experimental teaching, summarize and practice it in the daily experiment teaching. We expect our research will provide reference for genetics experimental teaching reform in higher agricultural and forestry college.

Key words Higher agricultural and forestry college; Genetic experiment; Research-based teaching; Educational reform

遗传学是生命科学的基础性分支学科, 不仅理论性强、涵盖面广, 而且与实际紧密联系、发展迅速。遗传学实验是遗传学教学中重要的课程内容, 不仅能有效地帮助学生掌握基础理论知识, 还能培养学生的实践能力、思维能力、创新能力等综合素质^[1]。随着遗传学技术突飞猛进的发展, 遗传学实验课堂不能再以单纯的验证性实验内容为主, 而是要结合专业特色, 不断创新教学的方式方法。研究性教学模式作为提升实验教学质量的一种有效途径和方法, 已被各大高校应用到实验教学中并且取得了一定的效果^[2-3]。研究性教学模式是以学生为主体, 在一定的教学情境中教师加以引导, 充分调动学生的学习和科研兴趣, 通过自主学习、探究和小组交流合作的方式, 培养学生发现问题、解决问题并获取知识的能力^[4-5]。目前, 各高等农林院校的遗传学实验教学大多数仍然是以教师讲解示范, 学生照搬模仿的传统教学方式为主。笔者针对遗传学实验教学中存在的问题, 把研究性教学模式引入实验教学中, 结合研究性教学的方法进行分析并在实际教学中加以实践和总结, 努力推动高等农林院校遗传学实验的教学改革。

1 遗传学实验教学过程中存在的问题

1.1 验证性和单一性实验较多, 应用性和综合性实验较少

遗传学实验内容的选择一般是围绕遗传学的理论课程进行开展, 目的是加深学生对基础理论知识的理解和记忆。由于每个实验仅仅安排了3学时, 学生只能进行简单的验证性实验, 选择的实验内容往往是实验材料易获取、操作简单、实验现象明显的项目, 每个实验之间是独立的, 对于应用性和综合性实验的开展相对较少, 不利于提高学生的实验兴

趣, 培养学生的创新性思维和科研素养。

1.2 教学内容偏基础, 与本专业特色结合不紧密

遗传学实验是围绕分离定律、自由组合定律和连锁互换定律这三大基本定律开展的, 在日常的教学中实验内容基本固定, 包括实验材料的选取、实验方法的设计等也一成不变, 教学内容偏基础。授课对象有来自不同院系和不同专业的学生, 但授课内容与本专业的结合度不够紧密, 忽略了专业特色的内容。

1.3 教学安排不合理, 学生未完整参与到整个实验过程中

遗传学实验教学中有些实验项目因受课时的限制, 实验样品的前期处理都是由教师代劳, 如用于观察植物细胞减数分裂的玉米材料的种植、取样和细胞固定等, 学生只是参与到制片和镜检观察的阶段, 未完整参与到整个实验过程中, 虽然完成了实验, 获得了教师预期的实验结果, 但却忽略了实验兴趣的培养, 同时不利于锻炼学生的综合实验技能。

1.4 教学方式单一, 实验报告格式化, 考核方式不合理

传统的遗传学实验的教学模式是教师对实验内容进行讲解和演示后, 学生按照实验步骤被动地开展实验, 在这个过程中, 学生很少进行积极思考和创新, 同时教师和学生之间的互动和交流也比较少, 教学方式单一, 缺乏创新性。实验结束后, 学生按照教师讲的PPT内容将实验原理、实验材料、实验方法和步骤、实验注意事项这几个部分进行誊抄, 再将自己的实验结果及讨论部分补齐, 实验报告格式化。最后实验课程考核时, 教师的评判标准主要根据学生的实验报告和平时表现打分, 考核方式不合理, 没有体现出对学生的综合能力的考评, 不能真实反映学生的实验成绩。

2 研究性教学模式在遗传学实验教学中的改革措施

2.1 构建研究性教学模式

相比较传统的教师讲授实验课的理论部分, 学生按照既定的实验过程去动手操作, 最终撰写完成实验报告, 研究性教学模式是充分调动学生的主观能动性, 以学生为主体, 教师为辅, 通过合理设计实验内容和过

基金项目 安徽农业大学2019年校级质量工程项目“研究性教学模式在遗传学实验教学中的改革探析”。

作者简介 王玉(1990—), 女, 江苏徐州人, 助理实验师, 硕士, 从事玉米遗传转化与抗逆育种研究。

收稿日期 2020-08-20

程来培养学生自主探究学习的能力,通过实验的开展,学生不仅仅获得基础知识和实验操作技能,还可以培养学习能力以及分析问题、发现问题和系统地解决问题的能力,同时在实验的过程中还可以加强团队协作和他人沟通的能力。目前国内外越来越多的高校开始探索和开展研究性教学模式。研究性教学模式一般分为以下几个环节^[6-8]:①教师提出实验课题,并把实验的目的和内容等告知学生;②学生分组,教师指导学生搜集并整理相关实验课题信息;③每组学生自主设计实验方案;④教师对学生的实验设计进行点评和指导完善;⑤教师提供一定的实验设备和条件,学生开展实验,并认真观察记录实验的过程和结果;⑥学生对实验结果进行分析,并撰写实验报告或者实验论文;⑦教师组织各组学生对实验过程和结果共同进行总结和研讨,查漏补缺,进一步加强学生对理论知识的掌握以及学科思维的发散;⑧教师综合各位同学在实验环节的表现和实验结果进行最终的实验成绩评定。

2.2 构建研究性教学内容 目前,安徽农业大学生命科学学院遗传学实验针对不同的院系和专业所开设的实验课有 21 和 24 学时的差异性,包括孟德尔遗传定律的验证、遗传平衡定律的验证、植物花粉母细胞减数分裂观察及其制片、果蝇唾腺染色体的制片与观察等实验项目,但大多数都是验证性实验,内容较为单一,对于学生综合实验能力和创新思维的培养不利。因此,可以在保留一定比例经典的验证性实验的基础上,结合学生的专业特色多开设一些综合性、学生自主设计的实验课程。其中验证性实验是较基础的实验,主要是培养学生的动手操作能力和实验技能,同时也是对理论内容的进一步验证和加深认识。而综合性实验可以遵循研究性教学模式,让学生从实验的设计,到实验的开展以及实验的反思等环节全程参与,在这个过程中学生不仅可以小组分工合作,讨论设计实验方案,而且在遇到问题时,通过自主思考、动手查阅参考文献,来强化自主学习,从而让学生对实验课充满了无限的渴望,激发学生的自主探索和创新能力。例如学生自主设计理化因素诱发染色体结构变异这一实验时,摆脱了传统的通过半致死剂量 $Co^{60}\gamma$ 射线处理蚕豆种子的单一方式,而是通过联系生活,采用污水、洗洁精、农药、紫外线等更加丰富多样的方式处理不同的材料。通过构建研究性教学内容,以自主学习、探究和小组交流合作的方式,培养学生发现问题、解决问题并获取知识的能力,这些能力对于学生以后读研或是工作都大有帮助。

2.3 构建研究性教学的评价体系 研究性教学模式的教学改革还必须要有与之配套的评价体系才能确保教育目标的实现。评价体系的主体要多元化,不仅是教师,也需要学生的参与,同时评价内容和评价标准也要具有多样化。首先,在教学过程中,教师要收集学生在实验教学过程中每个环节的评价和反馈,并做好相关记录,根据相关信息,及时调整和改进教学方式和内容,这是一个不断促进和完善研究性教学的重要环节。其次,学生作为实验教学的主体,教师也要教会学生在教学过程中不断去进行自身的评价和反思总结工作,

一方面包括对整个教学过程、教学环节的评价和反馈,另一方面对自身的实验环节的设计、问题的解决、实验结果的分析等环节进行评价,这个过程可以提升学生对新知识的探索兴趣,训练学生的科研思维和技能,使学生获得更好的学习体验感和成就感。最后,评价的内容和标准要灵活多样化,打破以往固定的单一标准来进行评价,比如学生设计理化因素诱发染色体结构变异的实验时,要更加注重学生的实验设计和创新性,而不是以最后的实验结果作为评判的主要参考。通过建立有效的研究性教学的评价体系,教与学有机衔接,相互促进和融合。

2.4 构建研究性教学的师资队伍 传统的遗传学实验课教学模式中,教师教授实验课的理论部分,学生按照既定的实验步骤去进行操作,实验结果往往是教师已知的,但是在研究性教学模式下,学生自主设计的实验方案,最终的实验结果一般是不确定和未知的,教师面对这样的教学模式的改革,就需要做出改变,构建研究性教学的师资队伍是遗传学实验教学模式改革的关键。

第一,教师要改变传统的教与学的思维方式,研究性教学是学生自主探究的教学模式。教师要立足于新课改的要求,重视学生在实验教学中的主体地位,让学生参与到教学活动的每一个环节,而教师要转变为授业解惑者的角色,培养学生积极思考、发现问题并解决问题以及创新思维的能力。同时教师要科研和本科学的遗传学实验教学有机结合起来,培养学生的实验技能和科研思维能力。

第二,教师要不断完善研究性教学模式的内容,加强自身专业技能的学习。“要给学生一杯水,教师要有一桶水”,构建良好的研究性教学师资队伍,就要求教师在日常的教学课程中不断地积累教学经验,丰富自身的知识结构,多听取教研室其他优秀教师的课程,不断完善遗传学实验的教学方法。同时学生在开展实验过程中要做好详细记录,并整理和总结问题,及时和学生沟通交流,根据不同专业的学生需求,灵活多样的改变教学方法和内容,创建研究性教学模式下的新型师生关系。

2.5 构建完善的实验室开放管理机制 研究性遗传学实验教学模式的开展,必须有完善的实验室开放管理机制与之配套服务。传统的实验教学模式中学生只在规定的上课时间内开展实验,而研究性教学模式就要求遗传学实验室配套相关的实验仪器和实验试剂耗材,还要求工作时间内实验室相关平台要全天开放提供给学生使用,同时还要建立完善的仪器预约和使用的管理制度等^[9]。目前,安徽农业大学生命科学学院对于大型仪器都安装了仪器保护卡装置,生物技术中心和仪器共享平台也可以正常预约使用,另外遗传学实验室还采购了一批数码显微镜互动的教学系统,教师不仅可以在教师电脑端控制演示,发放作业下达教学指令,还可以及时就学生的实验结果进行讲解,与传统的显微镜相比,学生能更加直观地在电脑上观察显微镜下的图像,如减数分裂的各时期细胞分裂相等,方便学生将图片保存和绘图。完善的实

兴趣。林业生物技术这门课程的开设与研究生毕业论文研究方向息息相关,为更好地让研究生能够及早掌握科研思路和操作技能,有必要将这门课程和教师的科研成果和科研经验结合起来,将实例与理论相结合,可以使学生在学习和科研中起到事半功倍的效果。基于此,该课程在讲授过程中结合教师科研进行授课,同时对该部分内容进行延伸,启发学生,与学生一起讨论开展开放式组织培养研究的可行性。学生们在课堂上畅所欲言,放开思维,探讨开放组培遇到的问题和难题。结合教师转录组方面的研究课题为研究生讲授关于转录组方面的内容,从样品的选取、注意事项、建库、数据分析、基因筛选、qT-PCR 表达分析验证以及基因克隆和生物信息学分析等进行详细讲解,使学生了解和掌握相关内容,为后期毕业论文的开展奠定基础。转基因一直是社会存在的敏感话题,在教学过程中,结合教师课题中涉及的转基因内容,为学生详细的讲授具体转基因过程及常用的转基因方法以及基因功能验证等方面的内容。针对存在的转基因敏感话题与学生们开展讨论。这些科研成果和基本理论及操作技术使研究生能够及时了解生命科学领域的最新发展和研究动向,及时掌握科研工作中一些新的技术和实验方法,以保证所授内容的新颖性,提高研究生理论知识内容,从而使课程的知识结构更为合理,保证毕业论文的顺利完成。

3 结语

通过将科研成果和教学相结合,对林业生物技术课程进

(上接第 269 页)

实验室开放管理机制不仅有利于研究性教学模式的改革,还可以为学生的校、省、国家 3 级的大创类项目、“互联网+”等大学生竞赛课题提供一定的支持和保障,促进学生的自主探究学习和创新思维能力的培养。

3 结语

高等农林院校中的遗传学实验在遗传学教学中扮演着重要的角色,随着新课改的推进,研究性教学模式能够有效地解决实验教学中存在的综合性实验少、教学内容与专业特色结合不紧密、教学方式单一、考核方式不合理等诸多问题,已经被各大高校广泛应用。在推进教学改革的过程中,研究性实验教学模式仍然存在一些挑战^[10],例如实验室平台的日常维护和管理需要花费教师更多的时间和精力,同时教师要不断总结和更新自己的知识,为学生提供更好的指导等,所以研究性实验教学模式还需要教师不断地去完善和革新。总之,研究性教学模式作为遗传学实验教学改革的有效措施,创建了新型的师生关系,培养了学生的实验技能和科研

行教学实践改革和探索,并采取线上、线下多种教学模式,改变传统的“填鸭式”教学方法,引入案例教学法、互动式教学法、讨论式教学方法以及翻转课堂教学方法,将最新研究成果、最新学术前沿知识融入课堂,尤其对生命科学和现代林业生物技术领域前沿的科研意识锻炼效果明显,从而把课堂死板的理论教学演变成内涵更丰富的科研素养培养。

参考文献

- [1] 尹伟伦,王华芳. 林业生物技术[M].北京:科学出版社,2009.
- [2] 祝剑峰,李芬. 生物技术在现代林业中的应用[J]. 农村经济与科技, 2015,26(5):67,178.
- [3] 吴顺. 林业院校生物技术专业创新创业教育课程体系构建探讨[J]. 现代农业科技,2019(13):243-244,246.
- [4] 江力,曹树青,袁怀波,等. 工科院校生物技术专业大学生创新创业能力的培养:以合肥工业大学为例[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版),2014,28(1):120-124.
- [5] 张伟,郝强,张存,等. 自探共研的教学模式在《生物技术概论》本科教学中的应用[J]. 生物技术通讯,2015,26(2):252-254.
- [6] MONTERO FLETA B, PÉREZ-SABATER C. Knowledge construction and knowledge sharing: A Wiki-based approach[J]. Procedia-Soc Behav Sci, 2011,28:622-627.
- [7] ANALOU B D, SAMBROOK S, DOLORIERT C H. Engaging students in group work to maximise tacit knowledge sharing and use[J]. Int J Manag Edu, 2014,12(1):35-43.
- [8] 陈秋红,周中华,王悦. 农学专业现代农业生物技术课程教学改革探析[J]. 安徽农业科学,2018,46(31):228-229.
- [9] 万加武,程晨,王婷. 基于 OBE 理念的细胞工程课程教学改革探索与实践[J]. 教育教学论坛,2020(22):232-233.
- [10] 李慧,陈玉珍,陆海. 高等林业院校“生物技术导论”课程教学改革的探索[J]. 中国林业教育,2017,35(S1):65-67.

思维,促进了创新人才的培养。

参考文献

- [1] 李华东,梅志远,白雪飞. 研究性教学模式在实验课程中的应用研究[J]. 实验教学与仪器,2017,34(2):19-20,27.
- [2] 杨春玲,朱敏,张岩. 数字电子技术基础研究性教学方法的探索与实践[J]. 中国大学教学,2014(2):58-60,74.
- [3] 杨宏伟. 强化实践环节,促进研究性教学与素质教育相结合[J]. 实验技术与管理,2007,24(1):14-16.
- [4] 崔学荣,曹爱请,李娟,等. 研究性教学模式在实验教学方法改革中的应用[J]. 实验技术与管理,2016,33(1):176-178.
- [5] 刘晓雪,田中伟,冯金侠,等. 研究性教学模式在实验教学中的改革和应用:以遗传学实验为例[J]. 高校实验室科学技术,2019(1):47-48.
- [6] 付学琴,陈苏,龙中儿,等. 研究性学习教学模式在微生物实验教学中的应用[J]. 高师理科学刊,2018,38(5):94-97,107.
- [7] 鲍智娟,邢秀芹,盖平. 遗传学研究性实验教学模式探索与创新人才培养[J]. 实验室研究与探索,2011,30(1):114-116.
- [8] 曹洪恩,王爽,袁树忠,等. 环境分析化学课程研究性教学的实践与思考[J]. 安徽农业科学,2019,47(2):274-277.
- [9] 刘晓雪,张慧,胡艳,等. 植物生产类本科生遗传学实验实践教学模式改革探究[J]. 高校实验室工作研究,2016(2):23-25.
- [10] 程秀花. 高校研究性教学改革瓶颈剖析[J]. 山东畜牧兽医,2020,41(6):68-69.