

分子生物学实验教学现状与改革

李吉馥 (西南大学生物技术学院, 重庆 400716)

摘要 结合实验教学实践, 阐述西南大学生物技术学院分子生物学实验课程教学现状, 分析存在问题, 并通过丰富有关实验教学方法, 优化教学资源配置, 完善成绩考核体系, 加强实验室环境安全建设等方面来探讨分子生物学实验教学模式改革, 旨在提升分子生物学实验教学质量, 培养高素质人才。

关键词 分子生物学实验; 教学改革; 教学模式

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)10-0235-02

Current Situation and Reform in Molecular Biology Experiment Teaching

LI Ji-fu (College of Biotechnology, Southwest University, Chongqing 400716)

Abstract Based on the *Molecular Biology Experiment* course established by the school of biotechnology, the paper discussed the teaching reform of this course in the light of current experimental teaching situation, from the aspects of enriching the experimental teaching methods, optimizing the allocation of teaching resources, improving the evaluation system, and strengthening the construction of laboratory environment safety, in order to improve the quality of experimental teaching, training high-quality personnel.

Key words *Molecular Biology Experiment*; Teaching reform; Teaching pattern

分子生物学指从分子层面解析生物大分子结构、分析其功能, 从而阐释生命科学本质的科学。作为生命科学中的重点学科, 分子生物学实验技术是培养新世纪创新生物类人才必备的基本技术, 而实验教学是理论教学的重要补充和发展。实验教学是高校培养新时代创新型人才的重要途径, 实验教学不仅能强化学生的理论知识, 还能培养学生的动手能力, 同时还能培养学生注重合作的精神以及实事求是的科学态度, 更能激发部分学生创新思考、独立研究的兴趣。随着时代进步、科技发展, 高校实验教学任务日益繁重, 要紧跟当代科技发展, 追随科技进步脚步, 不仅要指导学生学经典实验方法, 理解经典实验思路, 还要不断将更优秀更完善的实验方法带入教学中来, 因此加强实验室硬件及软件建设是提升实验教学水平 and 高校人才培养的必然要求^[1]。结合目前生物学科发展模式, 针对西南大学生物技术学院开设的分子生物学实验必修课, 在基本实验教学方法、教学资源配、成绩考核体系、实验室环境安全建设上提出建议, 并着重对实验教学方式提出一些新思考, 以期进一步提高分子生物学实验课程的教学质量, 推进实验教学改革和建立安全友好的实验环境。

1 分子生物学实验教学现状及存在问题

分子生物学基础实验内容涵盖分子生物学中最主要的基本方法, 是一个有序连贯的实验体系, 结合理论课内容, 西南大学生物技术学院实验内容包括家蚕基因组 DNA 的提取实验、利用 PCR 扩增目的基因实验、琼脂糖凝胶电泳实验、目的基因的回收和连接、感受态细胞制备实验、载体转化、重组子筛选、细菌培养、质粒 DNA 提取及浓度测定、质粒 DNA 酶切验证。以上实验内容虽然是独立的, 但是各个实验项目是综合性设计实验的一部分, 具有内在相关性, 可以让学生全面地学习目的基因的获取。课程在 3 个整天完成, 将各个

独立实验内容整合为一个完整的综合性实验, 解决了实验理论和实验操作的脱节, 以及各个实验之间不连续、相对独立、缺乏系统性的问题^[1]。在实验过程中, 教师通过细致的讲解示范, 向学生讲解这些实验的连贯性和整体性, 该课程涉及多种实验基本技能的教学, 包括微量可调移液枪、PCR 仪、电泳槽、高速离心机等仪器的使用, 还有 LB 基础培养基的配制、琼脂糖凝胶的制备、加样操作、电泳过程以及凝胶成像、结果观察等实验操作^[2]。结合以上教学实际, 笔者认为该课程主要存在以下不足。

1.1 教学模式单一 实验课程授课方式基本为教师准备并讲解实验, 学生根据指导书按部就班操作, 教学模式单一, 学生被动接受, 导致学生缺乏创新意识, 只是机械地完成实验步骤。虽采取小班教学, 但每个班仍有 30 余人, 老师在讲台示范时并不是每位同学都能看得清楚, 部分学生由于自身原因, 容易分心, 这就造成后续操作中更多的失误。同时分子生物实验操作中加入的试剂多为微量级别, 学生操作不当对结果影响很大。即使教师反复强调实验中的注意事项, 仍会出现很多问题, 如试剂加错、试剂加入量不准确、误操作仪器等, 常常导致实验失败、仪器损坏甚至危及学生人身安全等问题。

1.2 教学资源紧张 由于分子生物学实验操作中用到的仪器精密度高、价格昂贵, 导致台(件)数不足以满足每一位同学同时使用, 造成部分同学实验结束时也不会操作仪器。例如使用冷冻离心机时常有部分学生先离心, 后面的同学只能等别人离心完毕才能离心, 而离心时间 10~15 min, 导致部分同学丧失积极性。

实验课小班人数一般为 35~40 人, 而指导老师仅有 2 名, 在实验操作中每个同学进度不一、问题不同, 指导老师很难关注到每个学生, 部分学生有疑惑却不能得到及时解答, 从而直接放弃询问。

1.3 考核方式单一 目前学生的实验成绩分为两部分, 即平时成绩以及实验报告成绩。然而平时成绩的划分不明确,

基金项目 中央高校基本科研业务费专项(XDJK2017C041)。

作者简介 李吉馥(1992—), 女, 四川广元人, 助理实验师, 硕士, 从事生物化学与分子生物学教学研究。

收稿日期 2017-12-29

要求不突出,学生的实验报告千篇一律,没有突出自己的思考,可见这样的考核模式很难调动学生积极性。

2 分子生物学实验改革措施

2.1 实现教学方法多样化 分子生物学实验是一门操作性、实践性很强的课程,培养学生动手操作能力、综合观察分析能力和创新能力是分子生物学实验教学的目的,通过加强学生的实验技能培训,从而提升学生综合素质。

在实验教学中采用虚拟仿真平台与实际演示操作相结合的方式替代以往的平铺直叙^[3-4],例如目的基因的连接,从操作上来说,只需要使用微量移液枪添加相应试剂到离心管里即可完成,学生并不能直观体会该反应,而结合虚拟仿真平台,学生能够对实验内容进行充分的课前预习,了解实验要求、步骤以及注意事项,从而保证在实际操作中获得更高的成功率,同时也便于学生进行课后巩固复习,回顾实验方法。在每次实验过程中,严格要求学生认真观察实验现象,如实记录实验结果,教师还针对各个实验内容设置相应的思考题,便于学生举一反三,并且能够在课后认真分析并完成思考题,而虚拟仿真平台也能对学生的学进展有一个明确的显示,该方式能更有效地培养学生严谨的科学态度和实事求是的精神,为他们今后参与科研项目打下良好的基础。

2.2 优化教学资源配置 适当减少每组开课人数,学院根据仪器设备情况,优化教师学生比,提高教学效率,如一次开课人数控制在 20 人,1 位老师配比 10 位学生。另外可制定“小组长”制度帮助老师进行监管。西南大学生物技术学院分子生物学实验课开设于大三下学期,已有很多学生进入各个科研实验室进行学习,对分子生物学的操作有一定了解,寻找一批既有学习经历又有责任心的学生,将他们分为 6~8 个组,每组 4~6 名同学,由其负责及时观察同学们的学习情况,在实验操作中对常见的问题进行解答^[5],相信能有效缓解众多学生与有限教学资源之间的矛盾。

2.3 优化成绩考核体系 实验教学成绩不仅是客观评价学生掌握到的理论知识和技能的规范程度的重要工具,而且是侧面反映实验教学质量的有效途径。分子生物学实验教学应注重全面考核学生的综合素质,以适应高等教育改革发展的需要,同时实现分子生物学实验教学体系的验证、综合和探索三大功能,教学中不仅要考查学生的理论知识和技能,还要考查学生实事求是的科学态度、独立创新能力以及团队合作精神等^[6],因此要细化评分准则。本着科学合理、客观公正的原则,优化成绩考核体系^[7]。

2.3.1 实验室安全重视情况。 涉及学生对自身防护的认识,包括有无及时穿戴实验服、佩戴手套等,还包括学生对实验室仪器设备、药品安全的认识,这些将在学生具体操作过程中通过问询进行考核,占总成绩 10%。

2.3.2 课堂纪律。 包括学生上课过程中的表现,有无迟到早退现象。教师在上课期间对学生到班情况进行严格考核,占总成绩 10%。

2.3.3 实验流程设计思考。 包括对各个实验的预习及思考,此部分通过课堂提问方式进行考核,引导学生进行充分

的预习,占总成绩 10%。

2.3.4 实验操作。 包括学生的动手能力以及对实验现象的观察能力,观察学生参与实验的积极性,占总成绩 40%。

2.3.5 实验结果。 实验结果出现偏差可能是由于学生不仔细,或是其他特殊原因造成的,要区别对待,占总成绩 10%。

2.3.6 实验报告。 通过实验报告可以直观地了解学生对实验操作的认识和思考,以及对实验原理的理解程度,因此实验报告也是考核中相对重要的一部分。这部分注重考查学生对现象的记录及实验报告写作的质量和规范性,占总成绩 20%。

综合以上几个方面客观地评定成绩,利于改变学生“轻操作重报告”的观念,也能够更有效检验到学生的学习效果,让学生感到公平、合理。

2.4 加强实验室环境安全建设 近年来,各类高校安全事故频发,强化学生的安全意识显得十分重要^[8]。在近年的建设中,西南大学生物技术学院提出将实验室安全放在第一位,对各类危险设备、危险药品都做了规范处理,例如在高压锅、离心机、液氮罐等危险设备上张贴警示标识以及详细的操作说明;对易燃易爆的物品做到双人双锁规范管理;对实验室废液分类规范处理;对各个实验做细致的讲解和示范,包括药品的规范使用,然后让学生操作,保证学生及实验室安全。同时在新生入学时就对其进行集中安全教育,通过常规仪器的规范培训让他们对设备有大概认识。除此之外,还应安排新生进入实验室参观,熟悉仪器设备,并且对安全标识进行现场讲解,使其明确每个标识含义,了解注意事项,最后应就实验室环境安全建设对学生进行考核并纳入绩点。

3 结语

高等教育肩负着培养新时代高素质人才及拔尖创新人才的重要使命。伴随着高校发展,西南大学生物技术学院实验教学也日益完善规范,各实验室分类明确,井然有序。培养好大学生的动手操作能力,既是针对该专业学习的需要,也是学生对自身发展的需要,更是提高学生就业、创业能力的需要。如今分子生物学发展极为迅速,为了进一步提高教学水平,提升学院实验教学综合竞争力,还应不断更新实验课程的教学方法,并纳入实践中检验。相关从业人员应根据实际情况总结工作中的得失,运用创新方法,培养更多创新型人才。

参考文献

- [1] 陈思礼,袁媛,陈强,等.设计性分子生物学实验教学研究[J].高等理科教育,2005(4):99-101.
- [2] 张以顺,黎茵,陈云凤.分子生物学实验的科研型教学模式探索与实践[J].实验室研究与探索,2010,29(8):238-240,270.
- [3] 郭静,张一鸣,王宁.虚拟现实技术在分子生物学实验教学中的应用[J].山西医科大学学报(基础医学教育版),2008(5):626-628.
- [4] 郑小坚,何俊,贡成良,等.多学科融合分子生物学实验网络教学平台的设计与实现[J].实验技术与管理,2016,33(1):140-142,172.
- [5] 谢青,肖靛,刘幸福,等.分子生物学实验教学改革初探[J].实验科学与技术,2008(2):92-94.
- [6] 胡志刚.浅析本科分子生物学实验教学学生自主创新能力的培养[J].教育教学论坛,2016(52):275-277.
- [7] 肖靛,谢青,李元斌,等.分子生物学实验课程考核方法探讨[J].实验科学与技术,2011,9(1):120-122.
- [8] 柯益彬,林丽彬,吴志鹏.高校生化与分子生物学实验的学生安全与事故防范对策[J].继续医学教育,2017,31(4):54-56.