

高等医学院校分子生物学实验教学改革初探^①

吕俊, 戚之琳, 吴明彩

(皖南医学院生物化学教研室, 安徽 芜湖 241002 E-mail: 2802654657qq@.com)

摘要: 对高等医学院校传统分子生物学实验教学中存在的资源配置不合理、实验体系不科学以及教学方法单一(填鸭式教学)等问题作了深入的思考。进而进行资源重置、将有关联的实验整合为 1 个流程, 和采用任务型、设问式、集中性教学方式等教学改革。在教学改革实践中有效地调动了学生的积极性、逐步提高了学生的综合素质和创新能力、取得了良好的教学效果。

关键词: 高等医学院校; 分子生物学; 实验教学; 教学改革

中图分类号: G642 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-5817(2014)01-0124-03

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2014.01.073

21 世纪是生命科学的世纪, 分子生物学作为生命科学的基础学科, 涉及的知识领域广泛, 是一门理论性和实践性极强的学科^[1], 与多门学科如医学、生物学、药学及免疫学等存在着广泛的交叉与联系, 而分子生物学作为现代科学的一门综合学科, 其理论及实验技术的应用也相当广泛, 许多学科领域均需利用分子生物学的基本理论及基本实验技术予以支撑。与其它医学基础课程不同, 分子生物学的研究内容纷繁复杂, 理论抽象难懂, 常常需要实验教学予以补充。分子生物学实验和理论相辅相成, 理论源于实验, 又反过来指导实验。实验将设想上升为理论, 理论又在指导实验的同时向实验提出新的要求。分子生物学实验不仅能够使学生更好地理解 and 掌握理论知识, 而且能够提高学生的科研素质, 培养学生的创新能力。然而, 目前医学高等院校分子生物学实验教学中普遍存在多方面的不足, 如资源配置不合理、教学内容枯燥、僵化、教学模式单一及教学效果一般等。而这些不足之处也是目前皖南医学院基础医学院在分子生物学实验教学中所面临的主要问题。我们通过分析具体问题, 提出并实施了一系列改革方法, 上述问题得到了一定的改观。在改革的同时, 总结经验 and 不足之处, 并进一步思考更有效的改革方案, 为丰富医学高等院校分子生物学实验教学提供一定的理论基础。

1 分子生物学实验传统教学模式的不足之处

1.1 资源配置不合理 分子生物学是一门非常年轻的学科, 在资金投入方面与其他经典学科相比相差甚远, 在实验室建设方面则更为欠缺, 许多医学院校仍将其作为生物化学的一部分, 尚未成为一门独立的学科, 实验室基础建设十分薄弱。基于分子生物学的学科特点, 是一门研究微观世界知识的学科, 研究对象多为微量的蛋白质及核酸分子, 进行检测蛋白及核酸的实验仪器多为精密仪器, 价格昂贵, 分子生物学大多数实验操作步骤繁多, 需要的实验耗材比传统学科所需的普通耗材在质量及数量方面均有较大的差别, 正因为如此, 分子生物学也是一门飞速发展的学科, 从诞生到现在, 短短几十年, 实验技术的更新 and 变化日新月异。故而, 建立完善的分子生物学实验体系需要大量资金投入, 而目前学校尚未投入足够的资金进行分子生物学实验教学的整合。传统的实验课依附于理论课的教学模式, 造成了各个实验室条块分割严重, 资源不能合理配置, 从而造成实验用房和实验设备利用率低、设备配套性差、功能单一^[2-3]。由于以上各方面的不足, 造成的后果是大多数医学院校没有设置专门的分子生物学实验教学体系, 所需试剂、耗材及仪器匮乏, 授课教师仍采用传统的的示教式教学方法, 降低了学生参与实验整个过程的积极性, 同时也达不到良好的教学效果。

1.2 分子生物学实验教材存在不完善的实验体系 目前国内多数分子生物学实验教材包括若干单元操作, 每个单元操作均

单独设置实验, 如质粒 DNA 的提取、PCR 基因扩增、聚丙烯酰胺凝胶电泳等^[4]。以上三个实验项目在设计的过程中被割裂开来, 增加了项目之间的孤立性, 不利于学生对前后知识的融会贯通, 只能让学生机械性地被动了解各项目, 对实验的认识和理解也只停留在实验表面, 而不去探究各实验之间的关联, 更无法将其有机组合、连贯。结果是一方面不利于学生对实验内容的理解和掌握, 另一方面也不利于培养学生发现问题及解决问题的能力, 降低了教学效果。另外, 分子生物学实验课程的部分内容设置与生物化学实验课程有重复, 如电泳技术。这样的课程设置没有达到学科的延续性, 也提不起学生的学习兴趣, 同时也减少了学生接受一次新的实验知识培训的机会; 对教研室而言, 损失了相应的耗材及试剂, 造成了不必要的浪费; 对教师也造成了惯性教课的惰性, 不利于教学效果的提高。

1.3 教学模式单一 在目前的分子生物学实验教学中, 验证性实验占了很大一部分比例。在教学过程中教师大多采取相对单一的教学模式, 即每次实验开始前, 由教师照本宣科, 详细介绍实验相关背景知识、实验目的和要求、实验原理、操作步骤及注意事项等。由于教师讲解占用了太多时间, 没有留给学生独立思考的时间和机会, 学生完全遵从教师的指导进行实验操作, 得到教师及教材已经提及的结果。即使得到了和理论不相符的结果, 大多数学生也只会怀疑自己的实验操作出现了问题, 而不会思考出现该现象的原因和解决办法。另外, 老师对于实验教学的要求也仅限于实验数据的获得和实验报告的完成, 这种填鸭式教学方式限制了学生的思维发展, 扼杀了学生的创造性和积极性, 违背了培养学生独立思考能力和创新精神的教学目标^[5]。

2 实验教学改革措施

2.1 改革分子生物学实验教学内容, 重建实验教学体系 由于分子生物学实验教学体系中存在对关联密切实验的割裂, 所以, 我们对分子生物学实验内容的设置进行了重新整合。例如, 选取分离纯化小鼠肝组织基因组 DNA、聚合酶链式反应(PCR)和琼脂糖凝胶电泳鉴定 PCR 产物三个实验, 使得实验之间既各自独立又前后衔接, 构成一个完整的实验流程, 既涵盖了分子生物学常规实验技术中的 DNA 提取、PCR 和电泳等技术, 又能够使对于分子生物学实验技术体系有一个初步的认识和掌握, 同时在学时安排和经费预算方面也与学校的实际情况相符合。学生自己动手提取的小鼠肝组织基因组 DNA 作为后续 PCR 实验的模板, 如果前面实验失败会直接影响后面的实验, 通过加强实验延续性的设计, 大大提高了学生对实验操作的重视程度; 在电泳环节, 采用琼脂糖凝胶电泳鉴定 PCR 产物, 将染料由最常用的溴化乙锭(EB)改为 SYBR Green, 在保证良好的实验结果前提下避免了 EB 毒性对学生的健康产生影响。

① 基金项目: 皖南医学院 2012 年度校级教学研究项目(项目编号 2012jyxm09)

2.2 实验教学方法多样化 针对传统分子生物学实验教学方式单一的缺点,我们大胆改革,提出在教学过程中综合应用多种教学模式,从而达到提高教学效果的目的。

2.2.1 任务型教学 这种教学模式改变了以教师主体讲解、学生被动听讲的传统分子生物学教学方式,在教学过程中,先由教师分析实验教材,根据实际教学及学生情况制定任务,然后将学生分组,布置任务并按要求完成。降低了传统教学模式中学生只依靠教师讲解不主动思考的惰性,同时极大地增加了学生在实验过程中的责任心。分组时每组设置一名组长负责对其他同学进行监督,在实验过程中授课教师从旁指导,但只进行启发式指导从而减少学生的依赖性。实验结束后还可进行各组评比,发现实验过程中遇到的问题,并组织学生结合所学理论进行分析讨论,制定出合理的解决方案。例如,在进行聚合酶链式反应实验时,首先给学生制定 PCR 有哪些主要分类及适用范围的任务,然后再具体分组进行实验,加深学生对实验内容的理解,同时极大激发了学生自主学习的积极性,强化了每小组学生的实验责任感,提高了学生发现问题、分析问题、解决问题以及学习策略运用的能力。

2.2.2 设问式教学 实验教学课前,由教师给学生布置实验相关问题,学生利用课外时间进行准备,可利用互联网资源以及图书馆资源进行资料整理,结合查阅资料分组讨论,设计合理的实验方案,上课时由各组组长讲解各自设计的实验方案,其他同学可以对实验方案提出自己的疑问和建议,最后由教师点评指导,分析各实验方案的利弊。在此过程中学生可以更好地掌握实验的基本原理,并锻炼了学生的自主思考能力和解决问题的创新能力,更好地将理论与实际结合起来,教师也可从中更加了解学生对实验各项知识的掌握情况,进而有的放矢,合理分布教学时间,对学生设计错误的部分及实验的重、难点部分详细讲解,然后在学生的设计基础上,制定出合理的实验操作方案。这时学生对实验基本原理及设计理论已有较好的掌握,极大提高了操作后续实验的主动性和积极性,实验过程中,教师只需从旁稍作指导,真正体现学生独立实验为主、教师指导为辅的实验教学新理念。同时也在很大程度上提升了实验教学效果。

2.2.3 集中性教学 传统教学中分子生物学实验教学实验项目开设比较独立,相互关联度较差,同时实验安排的间隔也较长,通常学生进行了上一次实验之后,经过一周时间再进行下一次实验,对上次实验内容的记忆已经模糊,这种分散式教学对训练学生的分子生物学技术的基本素养非常不利。如 DNA 质粒提取、大肠杆菌感受态细胞的制备及转化实验之间连续性与相关性很强,如果两个实验间隔过长就达不到系统训练的效果,需要改变实验安排模式,变分散式为集中式,缩短时间间隔,学生在提取质粒后立即进行制备感受态的细胞,进而完成转化、转化子的筛选,让学生在一定时间内掌握了几个相关性很强的实验技术,培养了学生良好的系统分子生物学实验技术素养。

2.3 学生分组实验并完成实验报告 根据我校实验教室、仪器、经费以及实验内容等的具体情况,学生分组进行实验,每组3人,在前述三个实验中,轮流作为主导,其余2人作为助手,共同完成实验^[6]。这种安排一方面避免了学生独自进行实验导致的仪器和经费紧张的情况,也使得实验时间得到控制;另一方面,还锻炼了学生之间互相协作的能力。实验报告以小组为单位提交,由于各小组内的学生基础不同,对于知识的掌握程度不同,对于实验的认识不同,所以在完成实验报告时必然会进行讨论,彼此交流,互相说服以得到最终的结论。这样一方面加深了学生对于知识的掌握,另一方面锻炼了学生的交流能力。

2.4 改革考核方式 把实验课独立出来作为一门课程是一种新的尝试,在这种情况下课程的考核方式就成为一个非常关键的问题。我们按照实验报告和预习报告占50%,实验操作占20%,理论部分占30%的比例得到总评成绩。

实验课的主要目的是通过实验让学生巩固理论知识,锻炼动手能力,其效果很大程度上靠实验报告来体现。我们对于实验报告的格式严格要求,改变了学生之前的一些不好的习惯,另外还要求一定要写预习报告,使得学生在课前都能够进行充分地预习,从而能够在实验前就对实验内容和注意事项等有所了解,上课后可以带着自己的问题去听教师的讲解,变被动学习为主动学习,提高了学习的主观能动性,同时有助于学生养成良好的学习习惯。操作方面,我们在实验课结束前进行操作考核,选取分光光度计的使用、离心技术、移液枪的使用等一些基础的技术手段,采用随机抽取的方式进行考核,以检查学生对于相关技术的掌握程度。理论部分则是提出一个小的研究课题,让学生自行设计一个实验方案,借此机会锻炼学生分析问题和解决问题的能力,看其能否真正掌握并且灵活运用所学的理论知识。

传统的实验教学成绩评定很大程度上依赖于实验报告。在此次改革中,我们弱化了传统的实验报告中对于实验原理、材料、方法以及过程的描述,也不强调实验结果的好坏,而是特别强调实验报告的讨论分析部分。鼓励学生自己分析实验流程设计是否合理,是否具有改进空间,实验结果是否合理,影响实验结果的可能原因是什么等。从而增强了学生独立思考和分析问题、解决问题的能力。

3 教学效果

经过两个学期对四个班级学生的实验教学,我们采用的问卷调查的方式回收了学生对于分子生物学教学改革的反馈意见。其中97.16%的学生(342人)选择了“教学效果很好,显著提高了自己的综合能力”,2.56%的学生(9人)选择了“教学效果一般,能力没有很大提升”,0.28%的学生(1人)选择了“教学效果差,没有学到东西”。总体评价明显好于往年。还有很多学生写下了自己的心得体会,如:“别的实验都是老师把流程讲一遍之后自己跟着重复一遍,很快就忘得一干二净,激发不了实验课的学习兴趣,而分子生物学实验内容新颖,老师要求严格,实验过程需要自己思考,提高了自身的独立思考的能力、创新能力和动手能力;分子生物学各实验之间存在密切的联系,前面实验环节好坏与否直接影响后面的实验结果,使得我们以更加严谨的态度对待每个实验”。也有的学生写下了对于本课程的改进意见:“希望学校能够提供更多的机会让更多的学生参与到实验设计中来”。

4 体会

此次医学分子生物学实验教学改革,我们从实验内容、实验教学方式、考核方式等几个方面进行了改革。改革的主要目的是让学生能够全面地对分子生物学技术形成一个系统的认识。实验内容的改革使得实验项目更加系统和连贯;实验教学方法的改革大大提高了教学效果,提高了学生的学习兴趣;学生的合理分组既提高了实验效率,又锻炼了学生间协作、互助和交流的能力。针对学生最关心的最终实验成绩,为了使实验成绩能够更准确地反映学生的实验操作水平及对实验的理解和认识能力,我们还改革了实验课的考核方式,改变了对于实验报告的要求。总之,在实验教学过程中,通过多种改革措施的综合运用,显著提高了学生对于实验课程参与的积极性,提升了实验课的教学效果。

之前本科生的实验教学多为简单的重复性和验证性实验,学生的积极性难以充分调动,学习热情不高,教学效果难免受到影响。我们通过对实验教学内容的优化大大改善了这一局面。而且要求学生在实验课之前进行预习、实验过程中严谨操作、规范实验报告书写,强化了学生严谨的科学态度。另外,为了锻炼学生的创新能力,我们给学生布置了一些简单的实验设计方面的作业,以加深其对知识的掌握及其解决问题的能力。在将来还可以考虑开设选修课,让一些学有余力或对分子生物学实验比较感兴趣的学生进行更深入的探索,内容可结合我校开展的本科生物科研项目,让其自行设计实验路线,并且完成包括试剂配制在内的整个实验过程,我们只提供必要的场所、仪

器、试剂等的支持及适当的指导,这样可以最大程度地锻炼学生的综合应用能力。

参考文献:

- [1] 高利臣,肖璐,冯涛. 分子生物学实验教学改革的几点思考[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(4): 99-102.
- [2] 王继红,叶芳. 医学院校生物化学与分子生物学实验教学改革的探索[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(7): 288-291.
- [3] 高国全,杨霞,周俊宜,等. 分子医学实验教学的改革与课

程建设[J]. 实验室研究与探索, 2009, 28(6): 261-263.

- [4] 严明理,刘丽莉,周建良,等. 生物类本科专业分子生物学实验教学改革的探索[J]. 当代教育理论与实践, 2011, 3(7): 73-75.
- [5] 陈献忠,王正祥. 分子生物学教学模式改革的探索与实践[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(21): 174-177.
- [6] 朱俊华,尹芳. “分子生物学实验”课程体系的建立和考核方法的改革[J]. 北京城市学院学报, 2007, 7(2): 37-39.

收稿日期: 2013-11-14; 修回日期: 2013-12-23

普通高校“课内外一体化”的体育教学模式的效果分析

李彬

(玉林师范学院体育学院, 广西 玉林 537000)

摘要: **目的** 探讨“课内外一体化”教学模式的实效性,为改善大学生体质健康状况,培养学生良好的体育锻炼习惯,养成终身体育锻炼的意识提供参考。**方法** 运用现场实验法和数理统计法,对玉林师范学院“课内外一体化”体育教学模式展开研究。**结果** 实施“课内外一体化”教学模式的实验班能有效提高学生的速度、耐力和下肢爆发力素质,差异均有统计学意义($P < 0.01$),而对照班学生的速度、耐力和下肢爆发力素质也有所提高,差异有统计学意义($P < 0.05$);实验班学生学习篮球基本技术的效果优于对照班,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** “课内外一体化”教学模式有较高的实效性,能有效地提高学生基本技术、技能,有助于提高学生的体质健康水平。

关键词: 课内外一体化; 体育教学模式; 高校

中图分类号: G807.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-5817(2014)01-0126-02

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2014.01.074

“课内外一体化”是体育课程整体改革的内容之一,他面向全体学生,极大地拓展了学生体育学习的时间、空间,较好地满足了学生学习体育的要求,促进了学生个性发展,运动行为能力的提高与终身体育观念的养成^[1]。课内外一体化,就是在坚持常规体育课的基础上,有目的、有组织、有计划地开展课外体育,并将课外体育情况按一定比例纳入学生综合成绩测评^[2]。而现行体育教学模式由于课内外相互脱节,严重影响了教学效果,致使部分学生对体育课产生厌倦心理,学生只是应付考试过关。因此,探索、研究“课内外一体化”的体育教学模式,旨在调动学生参与体育运动的主动性、积极性,提高学生的体质健康水平,为推广“课内外一体化”教学模式提供科学的理论依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取了玉林师范学院 2011 级理科男学生 80 人(其中实验班 40 人,对照班 40 人)为调查对象,将调查对象学习篮球相关考核指标以及身体素质指标中的 100 m、1 000 m、立定跳远作为研究指标。

1.2 研究方法

1.2.1 现场实验法 实验班和对照班均在玉林师范学院和健身馆进行教学与考核,实验时间均为 17 周。其中实验班采用课堂教学与课外俱乐部活动相结合模式,即学生按课堂教学要求进行上课,自由选择课外俱乐部参与的活动时间,每周参与锻炼 2 次以上(俱乐部开放时间为每周一至周五下午 16:30~18:00 时,有体育骨干或指导老师考勤);对照班仅采用课堂教学模式,即按选课时间每周上课 2 节,由与实验班相同的体育骨干或指导老师考勤。

1.2.2 数理统计法 运用 Excel 2003 建立数据库,然后运用 SPSS 10.0 软件将所得数据进行 t 检验。

2 结果

2.1 实验班与对照班实验前后的身体素质指标分析

2.1.1 100 m 成绩的比较分析 实验班实验前后 100 m 跑成绩的差异有统计学意义($P < 0.01$),而对照班实验前后 100 m 跑成绩的差异有统计学意义($P < 0.05$),这表明,经过一学期的教学,实验班与对照班学生的 100 m 跑成绩都有提高,见表 1。

表 1 实验班与对照班实验前后的身体素质指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

身体素质指标	实验班($n=40$)		对照班($n=40$)	
	实验前	实验后	实验前	实验后
100 米(s)	14.02±0.97	13.78±0.96 ^a	14.01±0.91	13.89±0.95 ^b
1 000 米(s)	226±25	216±23 ^a	228±33	221±33 ^b
立定跳远(cm)	250±10	256±11 ^a	249±11	253±12 ^b

注:与实验前比较,a: $P < 0.01$;b: $P < 0.05$

2.1.2 1 000 m 成绩的比较分析 从表 1 得知,实验班与对照班学生的 1 000 m 跑成绩都有提高,但其提高的幅度不一样。实验班前后的 1 000 m 跑成绩具有非常显著的差异($P < 0.01$),而对照班实验前后的 1 000 m 跑成绩具有显著的差异($P < 0.05$)。

2.1.3 立定跳远成绩的比较分析 从表 1 知,实验班实验前后的立定跳远成绩提高的幅度大于对照班,实验班立定跳远成绩提高幅度具有非常显著的差异($P < 0.01$),对照班立定跳远成绩的提高幅度具有显著的差异($P < 0.05$)。

2.2 实验班与对照班的篮球技术考核成绩的比较分析 从表 2 可以看出来,实验班学生的篮球技术考核成绩优于对照班($P < 0.05$),差异有统计学意义。提示实施“课内外一体化”教学模式的效果好。