

《流式细胞术》课程分层次教学探索与实践

汪洪涛,唐洁,姚春艳,宋传旺,马华,郭术俊,李柏青,钱中清

[摘要] **目的:**建立分层次《流式细胞术》教学模式,并评价其教学效果。**方法:**针对低年级本科生、研究生和继续教育学员等不同层次学生,在教学过程中采用不同的实验教学内容、方法和方案。各不同层次学生随机分成观察组和对照组实施教学,分析其学业成绩和问卷调查结果,评价教学效果情况。**结果:**实施《流式细胞术》分层次教学,3个层次的观察组学生在考试成绩、实践动手和创新能力3个方面均优于对照组($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。**结论:**分层次《流式细胞术》教学模式,为学生提供了符合自身条件和特点的学习条件,有效提高了不同知识背景学生群体的学习效果。

[关键词] 医学教育;流式细胞术;教学方式

[中图分类号] R 192 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.07.039

流式细胞术(FCM)是一种高敏感度、高效率的细胞生物学研究方法和细胞定量分析技术,广泛应用于临床血液学、免疫学、肿瘤学和药物学等多个学科,涵盖了从基础研究到临床诊断的多个方面^[1-5]。在临床疾病的辅助诊断、治疗方案选择、疗效评估以及预后判断中发挥着日益显著的作用^[6-8]。FCM作为一门新型的细胞分析和分选技术,涉及仪器参数众多,对检测标本处理方法及操作人员要求较高。未接触过FCM的初学者在短时间内掌握此技术有一定难度,而熟悉FCM的教学人员缺乏,因此,FCM实验很少被列入各高等医学院校的常规实验课的教学大纲中^[9]。随着FCM技术的普及和科研的需要,部分医学高校相继给研究生开展这门课程,或作为本科生的选修课。我校是较早为本科生开展《流式细胞术》理论和实验教学的高校之一,自2005年起针对医学检验、生物科学和生物技术等专业本科生以及基础和临床相关专业研究生开设了该门课程,2009年起多次举办全国性和省级FCM操作培训班或继续教育(继教)学习班。针对不同专业、不同层次的学生,我们在理论和实验教学内容上均进行了分层教学设计,逐渐形成了具有一定特色的分层式《流式细胞术》教学模式,取得了良好的效果。现作报道。

1 对象与方法

1.1 研究对象 对我校2014级生物技术专业学生(51人),2015级研究生(60人)和省免疫学会2016年流式高级操作学习班学员(55人)进行课程设置难易度和满意度问卷调查。各层次学员随机分成观察组和对照组,观察组为所有实验人员亲自参与实验的各个环节,独立进行仪器操作并使用分析软件对实验结果分析;对照组为带教教师操作仪器演示,集中进行实验结果软件分析讲解。本科生层次观察组26人,对照组25人;研究生层次观察组30人,对照组30人;学员层次观察组28人,对照组27人。

1.2 分层教学设计模式 不同层次学员教学培训内容和模式见表1。

表1 不同层次学员教学培训内容和模式比较

层次	教学组织形式	教学方法	学时安排	实验占教学内容比重/%
本科生	班级授课为主	讲授为主	18学时	33.3
研究生	探索性实验为主	经典案例、个别指导	18学时	66.6
青年教师/继教学员	开展选做实验	启发式	18学时	100.0

1.3 不同层次学生的教学设计

1.3.1 低年级本科生 此类教学对象为低年级的医学检验/输血专业及生物科学和生物技术专业本科生。课程分为理论(12学时)和实验(6学时)两部分,实验过程分为流式检测标本的制备、上机检测和数据分析3个环节,学生按实验设计进行分组实验。针对低年级本科学生的知识构成与储备,我们选择原理和操作相对简单的淋巴细胞亚群检测作为演示实验,实验数据选择Cellquest和WinMDI流式入门软件进行分析。根据染色方案和检测结果,学生能更好地理解 and 掌握流式检测的两种重要参数

[收稿日期] 2017-08-31 [修回日期] 2018-03-31

[基金项目] 安徽省高校省级教学研究重点项目(2015jyxm205);安徽省省级本科教学质量工程项目(2016gxx091)

[作者单位] 蚌埠医学院 免疫学教研室,感染与免疫安徽省重点实验室,安徽 蚌埠 233030

[作者简介] 汪洪涛(1974-),男,博士,副教授。

[通信作者] 钱中清,博士,教授。E-mail: qzq7778@hotmail.com

(散射光和荧光信号),以及荧光抗体的选择、荧光补偿和同型对照等。

1.3.2 以科研为主的研究生 采用基于科研的实验教学内容与形式,以探索性实验形式为主,让学生熟悉实验标本的制备,荧光抗体的选择与组合,染色方案的确定,实验对照的设立和实验分组的意义等;理解科研工作中整个实验方案的设计流程和实验结果的优化和分析;培养学生创新性思维和解决实际问题的能力;将科学思维方式、创新意识融入到实验室教学的各个教学环节之中。选择多色方案的胞内细胞因子检测为操作实验,实验数据采用 FlowJo 分析软件进行分析。

1.3.3 部分有 FCM 基础的继教学员 自 2009 年起多次举办省级和国家继教项目的 FCM 操作学习班,学员为来自全国十余个省市的高校教师和研究生。针对这些已具备一定 FCM 基础的高校青年教师和临床检验医师为主的继教班学员,以当前科研热点为导向,设计了数个实验操作方案。教学过程首先由带教教师确定几个必做实验项目和几个选做实验项目,由学员结合自身专业背景和课题研究方向,确定几个选做实验项目。每个学员均能独立操作,制备流式检测样本,上机检测样本和收集流式数据文件,最后进行数据分析。该实验教学模式的目的在于加深学员对实验细节的理解,染色方案的确定,实验方法的优化,注意事项和经验技巧等。针对这类学员群体,我们开设了 CFSE 染色的增殖检测,PI 染色检测细胞周期^[10],ANNEXIN V-FITC/PI 双染凋亡检测,多色标记的免疫细胞亚群(DC、Treg 等)检测,吞噬细胞吞噬活性检测等选做实验。为学员提供 FlowJo、FCS Express 等数据分析软件进行练习。

1.4 教学效果评价 各层次学员培训前后进行闭卷考试、FCM 实验设计,数据分析实际操作考核,收集整理学员对本课程内容设置的意见或建议,以及学员认为培训课程最受用之处。以学生(学员)学习结束理论成绩(学习能力,30%),实验操作成绩(实践能力,40%),实验设计能力(创新能力,30%)计算能力得分。

1.5 统计学方法 采用 *t* 检验。

2 结果

2.1 不同层次学生对课程内容设置难易度和学习满意度情况 调查 166 人次学生,问卷回收率 100%。对课程难易度调查显示,59.04% (98/166)

认为容易,24.10% (40/166) 认为中等,16.87% (28/166) 认为难;对学习满意度调查显示,46.38% (77/166) 学生非常满意,40.96% (68/166) 学生基本满意,12.65% (21/166) 学生不满意。

2.2 学生《FCM》课程能力得分比较 3 个层次对对照组的学习能力、实践能力和创新能力均低于观察组($P < 0.05 \sim P < 0.01$) (见表 2)。

表 2 3 个层次学生(学员)能力得分的变化比较($\bar{x} \pm s$;分)

分组	<i>n</i>	学习能力	实践能力	创新能力
本科生				
对照组	25	62.15 ± 8.35	50.46 ± 7.21	43.25 ± 4.24
观察组	26	68.34 ± 7.41	66.42 ± 5.66	56.63 ± 3.41
<i>t</i>	—	2.80	8.81	12.44
<i>P</i>	—	<0.01	<0.01	<0.01
研究生				
对照组	30	70.65 ± 10.22	60.45 ± 10.14	58.16 ± 7.43
观察组	30	78.83 ± 9.92	75.24 ± 8.86	73.15 ± 10.32
<i>t</i>	—	3.15	6.02	6.46
<i>P</i>	—	<0.01	<0.01	<0.01
继教学员				
对照组	27	72.24 ± 10.46	62.38 ± 9.63	55.24 ± 7.11
观察组	28	78.21 ± 8.25	73.16 ± 7.64	72.36 ± 10.21
<i>t</i>	—	2.35	4.6	7.19
<i>P</i>	—	<0.05	<0.01	<0.01

3 讨论

本研究中,我们较早为本科生开设《FCM》课程,经过 10 多年的不断探索和实践,逐步形成了具有自身特色的分层式教学模式。针对不同层次学生,采用不同的教学设计和教学方法,使得不同知识背景和技术基础的学生均能获得符合自身条件和特点的教学环境,有效提高了学生的学习热情和学习效果。

我们针对低年级本科生通过验证性实验,使学生熟悉仪器的基本构造和工作原理,学习仪器的使用 and 操作规程及日常维护,帮助学生理解和掌握理论知识,为将来临床和科研工作奠定基础,这种理论与实践教学一体化的模式,能激发学生参与教学活动的热情,提高学习兴趣。针对研究生采用基于科研的实验教学内容与形式,以探索性实验形式为主,提高了学生独立思考、分析问题、解决问题的能力,培养了学生的动手能力及初步掌握操作仪器的能力。通过该实验,加深同学们对多色染色方案中荧光素的组合,实验分组设计的构想、策略和意义的理

解。对实验过程中刺激和阻断的时间,细胞固定与透膜技巧,软件分析时涉及的“Region”与“Gate”以及两者逻辑关系的建立等能够有比较清晰的认识。对已具备 FCM 基础的本校青年教师和继教班学员,以当前科研课题热点为导向设计数个实验操作方案。

本文结果显示,3 个层次对照组的实践能力、实践能力和创新能力均低于观察组 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$),多数学生(学员)能独立完成实验设计和利用软件对实验结果进行分析,少部分学生(学员)在带教老师的指导下完成。分层教学达到了学生期望预期的学习目标,并发现了自身的不足。这种分层式实验教学模式与学生自身知识、能力背景和基础紧密契合,可显著提高《FCM》实验教学效果。

[参 考 文 献]

- [1] ADAN A, ALIZADA G, KIRAZ Y, *et al.* Flow cytometry: basic principles and applications [J]. Crit Rev Biotechnol, 2017, 37 (2):163.

- [2] 郭术俊. 流式细胞术在免疫学中的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33(5):636.
- [3] 赵书涛, 武晓东, 王策, 等. 流式细胞仪的原理、应用及最新进展[J]. 现代生物医学进展, 2011, 11(22):4378.
- [4] 沈立松, 王维维, 袁向亮. 我国临床流式细胞术的应用现状和展望[J]. 中华检验医学杂志, 2016, 39(5):329.
- [5] 赵婵娟, 袁粒星, 童煜. 流式细胞术及其在生物医学领域中的应用[J]. 中外医学研究, 2016, 14(22):160.
- [6] AEBISHER D, BARTUSIK D, TABARKIEWICZ J. Laser flow cytometry as a tool for the advancement of clinical medicine[J]. Biomed Pharmacother, 2017, 85:434.
- [7] 王师, 张孟源, 童能胜, 等. 流式细胞术在临床检验中的应用[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(6):897.
- [8] 王贤, 张黎蕾, 张燕, 等. 流式细胞术在急性髓系白血病微小残留病中的应用[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(4):550.
- [9] 张春梅, 庄然. 浅议影响流式细胞术结果的几个环节[J]. 求医问药(学术版), 2011, 9(4):26.
- [10] 孙美群, 汪洪涛, 齐琦, 等. IL-1b 对星形胶质细胞 Kir4.1 表达的影响[J]. 细胞与分子免疫杂志, 2017, 33(4):446.

(本文编辑 姚仁斌)

[文章编号] 1000-2200(2018)07-0972-03

· 医学教育 ·

基于就业实习基地建设的药学专业本科毕业生就业情况调查

霍 强, 程 秀, 张 翠, 马 涛, 于伟荣, 刘 浩

[摘要] 目的:以蚌埠医学院药学院本科毕业生为例,调查药学专业本科毕业生就业率、就业去向和考研率。方法:收集药学院药学专业 2015-2017 届本科毕业生的就业相关信息,分析就业率、就业去向、区域分布及考研率等。结果:药学院药学专业 2015-2017 届本科毕业生初次就业率均在 95% 以上,毕业生的省外就业率和考研率之和稳定在 80% 左右,而其中在北京、上海、广州及周边地区就业率高于省内就业率,毕业生考研录取率稳步提升。结论:通过加强学风建设、提高专业认同感、优化实践教学基地等措施,对提高本科毕业生就业率及就业质量具有较好的促进作用,药学专业本科毕业生总体就业情况较好。

[关键词] 药学;就业率;就业分布;考研率;实践教学基地

[中图分类号] R 192 [文献标志码] A DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.07.040

党的十九大报告指出:“就业是最大的民生。要坚持就业优先战略和积极就业政策,实现更高质量和更充分就业”。大学生是我国宝贵的人才资源,大学生就业问题一直是我国的社会焦点问题,是关系到每一个学子、每一个家庭的切身利益问题。促进大学生就业就是为了使每一个即将毕业或是已经毕业但尚未找到工作的大学生都能顺利就业。城

市就业压力大,大学生就业困难,这些已经成为社会话题^[1-4]。随着生物医药产业的发展^[5-6]及国家药学专业本科招生的调整,药学专业本科生就业率及就业质量也成为了稳定办学的重要问题。本文基于就业型实习基地建设情况,以蚌埠医学院药学院药学专业 2015-2017 届本科毕业生为研究对象,对药学专业本科毕业生就业与升学情况进行统计,并分析提高就业率和考研率的方法。

1 对象与方法

1.1 资料收集 收集药学院药学专业 2015-2017 届本科毕业生信息,2015 届、2016 届、2017 届毕业生分别为 197 人、195 人、196 人,统计毕业生就业率及升学率。对毕业生择业省份、择业方向等方面进

[收稿日期] 2018-01-08 [修回日期] 2018-04-10

[基金项目] 安徽省教育厅高等学校省级质量工程项目(2015zy034, 2016sjjd053)

[作者单位] 蚌埠医学院 药学院,安徽 蚌埠 233030

[作者简介] 霍 强(1974-),男,硕士,副教授。

[通信作者] 刘 浩,博士,硕士研究生导师,教授。E-mail:liuhao6886@foxmail.com