

## 虚拟实验技术在分子生物学实验教学中的应用

杨银峰<sup>1)</sup>, 朱月春<sup>1)</sup>, 王 昕<sup>1)</sup>, 童淑芬<sup>2)</sup>, 李治纲<sup>1)</sup>, 李小洁<sup>2)</sup>

(1) 昆明医科大学基础医学院生化与分子生物学系; 2) 基础医学院实验中心, 云南 昆明 650500)

**[摘要]** **目的** 建立医学分子生物学虚拟实验教学平台, 探索出有效的虚拟实验教学运行机制. **方法** 将昆明医科大学 2011 级临床专业学生随机分为 2 组, 虚拟实验技术教学组 195 人, 传统实验教学组 205 人, 采用问卷调查了解学生对教学效果的评价, 并统计学分析 2 组期末考试成绩. **结果** 同学对虚拟实验的教学方式接受程度较高, 有助于同学对实验实际操作及理论知识的理解和掌握. 2 组期末考试成绩无统计学差异 ( $P > 0.05$ ). **结论** 虚拟实验技术作为一种新的教学手段, 具备许多传统实验所不具备的优点, 但其不能完全代替传统实验, 在医学分子生物学实验教学中, 应合理运用虚拟实验与传统实验两种教学手段.

**[关键词]** 分子生物学; 教学方法; 虚拟实验

**[中图分类号]** R34; G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X (2013) 11 - 0133 - 04

## Application of Virtual Experiment Technique in Molecular Biological Experiment Teaching

YANG Yin - feng<sup>1)</sup>, ZHU Yue - chun<sup>1)</sup>, WANG Xin<sup>1)</sup>, TONG Shu - fen<sup>2)</sup>, LI Zhi - gang<sup>1)</sup>, LI Xiao - jie<sup>2)</sup>

(1) Dept. of Biochemistry and Molecular Biology; 2) Dept. of Experiment Center, School of Basic Medicine, Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650500, China)

**[Abstract]** **Objective** Set up virtual experimental teaching platform of medical molecular biology, and explore effective operating system of virtual experiment teaching. **Methods** 400 students in majored in clinical medicine in Kunming Medical University in Grade 2011 were randomly divided into the virtual experiment teaching group ( $n=195$ ) and the traditional experiment teaching group ( $n=205$ ). We realize the teaching effect by questionnaire survey, and statistical analysis of the final exam results between two groups. **Results** The experiment teaching way of virtual experiment has been widely accepted by students, and it could help students to understand and master experiment operations and theory knowledges. No statistical difference was found between two groups on the final exam. **Conclusion** Virtual experiment technology as a new teaching method has a lot of advantages, but it can't completely replace traditional experiments. We should use both the two kinds of teaching methods reasonably in the medical molecular biology experiment teaching.

**[Key words]** Molecular biology; Teaching methods; Virtual experiment

分子生物学是生命科学的前沿学科, 对于医学生来说是一门重要的基础学科. 同时, 分子生物学是一门实验性很强的学科, 实验教学是分子生物学教学中的重点. 随着高校扩招, 教学中实验条件不足和实验需求旺盛之间的矛盾日益突出.

此外, 由于分子生物学发展迅速, 新技术、新方法不断出现, 教学内容与新进展之间的矛盾也日益严峻. 因此, 传统实验教学方法已不能适应当前实际的要求, 对教学方法进行改革已势在必行. 虚拟现实 (virtual reality, VR) 技术是 20 世纪 90 年代发

**[基金项目]** 云南省教育厅“实验教学示范中心”基金资助项目 (6011102108); 昆明医科大学校级教研教改一般项目 (2011JY35)

**[作者简介]** 杨银峰 (1975~), 男, 云南大理州人, 白族, 理学硕士, 副教授, 主要从事医学生化及分子生物学教学及科研工作.

展起来的一种新型信息技术,是利用 3D 数字化技术、科学可视化技术,在计算机中生成三维逼真的反映现实世界客观规律的虚拟环境,使用者借助特定设备,便可进入虚拟空间,感知和操作虚拟世界中的各种对象,从而获得身临其境的感受和体会<sup>[1]</sup>。虚拟实验技术是虚拟现实技术中的一类,是利用软件模拟实验过程,用计算机生成一种特殊的立体环境,操作者可以身临其境地进行实验操作。在提高实验教学效果、增强学生学习兴趣、培养学生创造力和想象力等方面取得了显著效果<sup>[2]</sup>。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

以昆明医科大学 2011 级临床本科 400 名同学为研究对象。随机分为 2 组,虚拟实验技术教学组 and 传统实验教学组。

### 1.2 方法

**1.2.1 虚拟实验教学平台的建立** 分“三阶段”建立符合昆明医科大学实际情况的教学平台。第一阶段:虚拟实验软件、多媒体资料的收集整理,教师队伍的培训;第二阶段:在同学中小范围试用虚拟实验软件,根据学生反馈的信息,对实施方案进行修改和完善;第三阶段:虚拟实验软件等资料上传至昆明医科大学网络教学平台,供同学下载使用,老师利用课堂或业余时间对同学进行指导。

**1.2.2 教学运行机制的探索** 建立“三模式”的教学方式开展虚拟实验教学。第一种模式(集中学习):教师在大教室或实验室中利用投影仪向同学介绍所用的软件及多媒体资料的使用及相关理论知识;第二种模式(上机操作):利用计算机机房,一人一机同学上机进行操作,带教老师对学生遇到的问题及时给予解答和指导;第三种模式(自主学习):由于计算机机房资源有限,不能长期使用,通过前期的调研了解到学生大部分已拥有个人电脑,所以在前两种模式学习以后,可以让同学通过网络教学平台自行下载相关资料,利用业余时间自主学习。

**1.2.3 虚拟实验学习效果评价机制的建立** 通过“三方面”的评价体系,对教学效果进行评价。第一方面(主观感受):通过问卷调查,了解学生对虚拟实验教学实施的主观感受,评价其效果并发现存在的问题以待进一步加以完善;第二方面(客观测试):以实验操作考核的方式对学生的操作技能进行客观评测,例如以“质粒 DNA 的提取和酶切鉴定”为题目,以进行了虚拟实验培训的同学为实

验组,未进行虚拟实验的同学为对照组,2 组同学按实验讲义操作步骤自主进行操作,老师按实验结果的准确性、操作的规范性、仪器使用的正确性等方面进行评分,综合评价学生的实验操作技能;第三方面(综合评价):结合学生期末考试成绩,全面分析虚拟实验在提高学生学习兴趣、提高教学效果方面的作用。

### 1.3 统计学处理

实验组及对照组期末考试成绩通过 SPSS 13.0 软件进行统计分析,2 组平均分采用 *t* 检验。

## 2 结果

### 2.1 问卷调查

虚拟实验完成后随机抽取 120 名同学接受问卷调查,收回有效问卷 117 份,有效率为 97.5%,问卷调查表中主要问题统计结果见图 1。

### 2.2 期末考试成绩统计分析

2 组期末考试成绩统计分析结果差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 1。

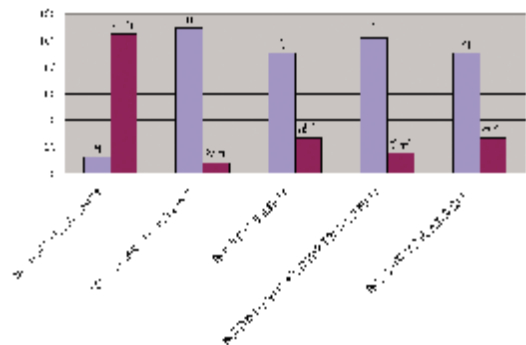


图 1 问卷调查结果统计

Fig. 1 Statistical results of questionnaire survey

表 1 实验组及对照组期末考试成绩统计分析结果 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Tab. 1 Statistical analysis of the experimental group and control group in the final exam results ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	得分
实验组	195	73.66 ± 11.97
对照组	205	74.63 ± 9.84

## 3 讨论

### 3.1 虚拟实验技术的优点

**3.1.1 缓解实验条件不足和实验需求旺盛之间的矛盾** 分子生物学实验试剂及设备较昂贵,受资源不足的限制很多实验无法开展,并且在实际操

作中由于只能多人为一组, 同学动手机会较少. 利用虚拟实验技术, 学生可在计算机上重复进行某项实验的操作, 对其顺利掌握实验操作流程有较大帮助, 并且还能节约实验室资源, 缓解了供需矛盾.

**3.1.2 缓解实践操作与教学安全的矛盾** 安全是教学中的重中之重, 学生和操作人员的安全在教学过程中应该放在首要位置. 但实验操作中不可避免地接触到一些有毒、有害试剂, 比如强酸、强碱等. 如果学生对必要的安全防护知识掌握不够, 在实际操作中容易发生安全事故. 虚拟现实技术能够使学生在接触实际操作之前提前进入虚拟的实验氛围, 掌握必要的基础理论和知识, 还可以在虚拟环境中模拟操作, 提高安全防护意识, 从而避免在实际操作时手忙脚乱, 造成安全隐患.

**3.1.3 缓解群体与个体不同学习要求之间的矛盾** 在课堂教学中, 教师只能根据大多数同学掌握的程度制定教学的内容, 由于教学时间的限制无法及时兼顾同学的个体需求. 通过虚拟实验, 同学能根据自己对实验掌握的情况自主选择学习内容及进度, 提高学习效率及效果.

### 3.2 本课题的研究结果分析

虽然客观数据 (期末考试成绩的统计结果), 并不能说明虚拟实验技术在提高理论考试成绩方面有明显作用. 但通过问卷调查, 笔者了解到同学对虚拟实验容易接受, 也喜欢这一新的教学手段. 同时, 电脑在同学中普及率较高, 同学可以在宿舍等场所自己进行操作, 这可以解决学校计算机机房不足的问题. 本研究分“三阶段”建立了符合昆明医科大学实际情况的教学平台, “三

模式”的教学方式是当前现实情况下开展虚拟实验教学的有效方式, “三方面”的评价体系能客观全面地反映虚拟实验教学的效果.

虚拟实验室是信息时代的产物, 多门学科实验教学改革的研究都认为它在教育科研领域中具有广阔的应用前景, 是实验教学的一个新的发展方向, 它必将促进教学观念与教学形式的变革<sup>[1]</sup>. 将虚拟实验室仿真软件引入教学中, 既扩大了实验的范围, 又能将课堂上较难理解的理论知识形象生动的通过虚拟实验室仿真软件展现出来, 增加学生学习的兴趣<sup>[4]</sup>.

当然, 笔者也应该认识到虚拟实验模式和传统实验模式各有利弊. 虚拟实验不能替代实际操作, 在教学过程中应坚持“实际操作为主, 虚拟实验为辅”的原则. 如能将两者有机的结合起来, 优势互补、扬长避短, 将大大提高分子生物学实验课教学效果.

### [参考文献]

- [1] 葛萱, 王清. 虚拟现实技术在教学中的应用模式探析[J]. 中国医学教育技术, 2007, 21(3): 198 - 200.
- [2] 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, 2008, 10(5): 626 - 628.
- [3] 韩莹, 高兴亚, 戚晓红, 等. 生理学虚拟实验室的建立与应用[J]. 医学教育, 2005, (5): 63 - 65.
- [4] 陈晓欢, 王颖颖, 左云飞. 虚拟实验室在分子诊断学中的应用[J]. 实验室建设与管理, 2011, 14(1): 126 - 128.

(2013 - 10 - 14 收稿)