

[编者按]

为了进一步加强示范中心内涵建设,深化实践教学改革,促进数字化实践教学资源的开发与应用,加强实践教学规范化、标准化建设,推进生物和食品学科实践育人质量提升,国家级实验教学示范中心联席会生物和食品学科组,于2015年5月22—25日在海口举办了“2015年国家级实验教学示范中心联席会生物和食品学科研讨会”。会议围绕“实践教学的标准化和现代化建设”主题,进行了广泛交流与深入研讨,取得了丰硕成果。本次会议纪要见本刊网站。

为推动高校生物和食品学科相关专业实践课程建设与教学改革,传播国家级实验教学示范中心多年来持续建设发展成果,本刊将从本期起陆续刊登部分实验示范中心建设成果的代表性论文,以供相关院校参考借鉴。

## 在线教育发展下的微实验建设初探

### ——以 PAS 反应微实验建设为例

刘艳,张桂荣,孟威,黄宜兵,李杨,郭鹤云,滕乐生<sup>(✉)</sup>

吉林大学生命科学学院,长春,130012

**摘要:**在我国教育信息化进程的推动下,在线教学、翻转课堂教学模式得到了广泛推广和师生的普遍认同。吉林大学根据人才培养需要,不断进行网络教学改革,完善网络教学平台。吉林大学国家级生物实验教学示范中心基于自身在实验教学方面的优势,以国家精品资源共享课、国家精品课为依托,不断加强网络实验建设,本文以 PAS 反应为例,介绍微实验建设方法及实践效果。

**关键词:**在线教育,微实验,PAS 反应

## Online Education Development Asain Micro Experiments under Construction

LIU Yan, ZHANG Gui-rong, MENG Wei, HUANG Yi-bing, LI Yang, GOU He-yun, TENG Le-sheng<sup>(✉)</sup>

School of Life Sciences, Jilin University, Changchun 130012, China

2013年7月9日,“在线教育发展国际论坛”在上海交通大学隆重举行,论坛中上海交通大学校长张杰院士指出“慕课是印刷术发明以来最大的教育革

新,它将改革大学教育,重塑高等教育版图。”<sup>[1]</sup>在线教育将传统教学中“教师为主体,课堂为主场”的教学模式转变为学生通过线上观看教学视频进行“自主学习、深度学习”的以学生为中心的学习方式。<sup>[2]</sup>在我国教育信息化进程的推动下,吉林大学同步加强了在线教育的建设,2014年组织网络实验建设项目申报工作<sup>[3]</sup>,共有81个校级网络实验建设项目立项,

收稿日期:2015-05-22;修回日期:2015-06-10  
基金项目:吉林大学网络实验建设项目(VE2015061)  
通讯作者:滕乐生, E-mail: tenglesheng@jlu.edu.cn

其中虚拟实验 38 项，实验资源 16 项，微实验 27 项。吉林大学国家级生物实验教学示范中心（以下简称“中心”）基于自身在实验教学方面的优势，以国家精品资源共享课、国家精品课程为依托，不断加强网络实验建设，本文以 PAS（Peri-odic Acid Schiff）反应微实验建设为例，介绍微实验建设方法及意义。

## 1 传统实验教学模式的不足

在构成教学活动的“教师、学生、课程”三大因素中，教师具有主导性地位，教师采取何种教学方法和模式是决定教学效果的关键，关系着教学质量的高低，关系着人才培养的成败。美国缅因州国家训练实验室研究的成果“学习金字塔”显示，以讲授（听讲）为主的学习方式，学习内容平均留存率低于 10%，以讨论、实践等为主的学习方式，学习内容平均留存率高于 50%。<sup>[4]</sup>当代大学生成长于互联网时代、信息化时代，他们不愿被传统束缚，不愿被书本制约，向往自由轻松自主的学习环境。如何营造顺应时代需求的教育方法和教学模式，如何激发学生的兴趣与潜能，培养学生创新精神和创业能力是时代赋予高校教师的责任。随着教学改革不断推进，目前部分高校在实践教学加强了综合性、设计性、创新性等实验建设，但在实验操作示教时，由于教学时间的限制不能小组（3~5 人）授课，部分学生难以很好地了解具体的实验操作手法，导致部分学生操作基础不牢，影响学生的发展空间。

## 2 微实验有助于混合式教学的推进

混合式教学是将传统教学与现代数字化教学各自的优势完美结合，互相补充、互相渗透、共促发展的一种教学模式。根据生物学学科特点，教师在微实验制作过程中注重方法的传授，以学生在线自主学习视频、自测预习考核作为课前学习部分，以课上实际操作强化学生的动手能力，以在线师生讨论、生生讨论等方式强化学生对实验的理解，以在线提交实验结果、网上分析数据、合成纸质实验报告等线上线下联合评阅模式加深学生对实验结果的分析能力。将实验成绩拆分成课前预习、在线讨论、课上实操、课后总结研讨、实验报告和线上线下考试等多元化考核部分，对学生进行多维度的衡量，优于传统的一卷定乾坤的考核模式和教学方法。

## 3 微实验的制作

有人认为在线教育、翻转课堂就是让学生观看教学视频，当做随堂录播的代名词，这是对在线教育、翻转课堂实质性的误读。所以在制作微实验过程中，除了对实验全过程的展示外，更应侧重重点、难点的操作及细节的演示、解读和演练。

### 3.1 制作原则

学生首次观看微实验是实验前自主进行，时间控制在 10 分钟以内为宜，冗长的时间容易造成视觉疲劳，精力不集中等现象。将实验课程内容依据知识点、技能要点等进行碎片化拆分，形成由浅入深的几部分，各部分之间紧密偶合、相互关联。恰当运用数字化技术深入浅出的表现形式，吸引学生自主学习的注意力，提高学生的学习兴趣，方便学生利用零散时间进行学习。

### 3.2 制作方式

微实验的制作方式关乎最终制作的效果及学生学习的效果。当代大学生喜欢新鲜事物，微实验应具有鲜活性、多彩性的特点，这样才能易于被学生接受、喜欢，使课程的保鲜期长久。在实验理论讲授部分，可采用 PPT 模式、场景模式、真人动画模式等。PPT 模式是指主讲人背后背景可以是 PPT，与其讲授内容同步；场景模式中可在讲解时插入视频辅以说明，视频可以是小窗口，也可以是全屏，加深学习者的理解；也可在讲解时背景配上动画，以动画形象解读所讲内容。多样的实验理论讲解模式，可以吸引学生注意力，加深对抽象、深奥理论的理解。实验操作部分以演示模式为主，录制时须注意角度，使学习者全方位细致了解每一步骤的操作过程和操作技术，对于容易出错的操作可以添加部分错误提示，加深学习者的印象。实验讨论是提高学生学习兴趣的关键，一般地，学生参与的越多，对知识的理解越深，故此讨论的制作方法尤为重要。可采取问题诱导方式，即教师在互动平台提出问题，引导学生就某一问题展开讨论，教师管理讨论的进展趋势；可邀请专家进行访谈式讨论，也可采用师生采访等讨论方式，使学生在学习过程中始终保持新鲜感，吸引学生主动参与到讨论之中。

## 4 PAS 反应微实验的建设

PAS 反应实验是细胞生物学实验中的基础实验之一，主要包括动物组织里的黏蛋白和植物组织里的纤维素、淀粉粒等多糖成分的观察内容，重点、难点在于标本玻片的制作，实验中学生因切片制作、展片、黏片、透明等技术不娴熟，制作的标本玻片容易造成掉片、切片过厚等现象，不利于学生对多糖成分的观察，不利于学生对于细胞内多糖分布的理解与把握。通过微实验的设计与制作，可以有助于学生夯实基础，把握关键环节，有利于学生自主式学习、合作式学习和研究性学习。

### 4.1 自主式学习

学生通过电脑、手机、ipad 等终端进行在线学习，自主把握学习的时间、地点和节奏。以自由放松的心情，享受学习的乐趣，在学习中发现并提出解决问题的方法，实现自主式学习。

### 4.2 合作式学习

PAS 反应其原理是利用过碘酸水解糖链中 C—C 键形成羰基，羰基与希夫试剂反应呈紫红色，再使用显微镜进行镜下观察。在微实验制作时，除不但要注重微视频画面的设计，更需要注重切片、展片、黏片等重点及包埋、透蜡等难点操作细节的设计，将切片的制作用动画、视频和字幕结合方式呈现，并对实验结果判断给出提示。同时，PAS 反应微实验开展了细胞内正常多糖分布及损伤细胞多糖分布的比较，将细胞生物学知识与病理学知识互相关联，通过在线的课程拓展资源使学生了解更多的交叉学科知识。学生在微实验学习时，不仅学习了实验的操作技能，而且还可以通过网络平台直接与同学和指导教师沟通学习，共同研讨实验的设计方案，增进思想的交流与互通，促进合作学习。PAS 反应微实验在作业部分设置了自评、互评部分，同学之间可以通过对实验结果的互评促进学习，加深对实验的理解与掌握。

### 4.3 研究性学习

由于 PAS 反应微实验开展了正常细胞与受损细胞的比较，拓展了 PAS 反应的重要性及与生活相关性，并在微实验的资源展示部分增加了“过关”环节，即依据知识点将 10 分钟之内的视频分为 3 部分，中间设置了 2 个“关卡”，分别设有 2~3 道简单的选择题，对刚刚观看过的视频进行考核，考核通过可以继续观看后续视频，考核不通过则视频不能向后进行，需重新播放。通过考核过关的方式寓教于乐，可以增加学生学习的兴趣，激发学生的探究精神，培养学生攻坚克难的探究意识，促进了学生研究性学习。

## 5 结语

微实验的建设与探索，将理论与实践密切结合，充分将实验原理、实验过程及应用，在极短的时间内呈现给学生，克服了学生在实验前仅了解实验理论，不了解其操作流程、注意事项及其应用价值的弊端。初步实现了三维教学目标，达到知识与技能、过程与方法、情感态度和价值观的培养。PAS 反应将细胞生物学、病理学等知识有机结合，有效激发学生的实验兴趣，培养学生自主学习、合作学习、研究性学习。

## 参考文献

- [1] 姜泓冰. “慕课”，搅动大学课堂 [N]. 人民日报, 2013. 7. 15 (015).
- [2] 王奕萍. 翻转课堂教学模式在医护高职英语教学中的适用性研究 [J]. 卫生职业教育, 2014, 32 (20): 41-43.
- [3] 吉林大学. 关于申报 2015 年网络实验建设项目的通知. 校教字 [2014] 89 号 [Z]. 2014. 12. 4.
- [4] 顾敏. “学习金字塔”理论在高校管理课程教学中的应用 [J]. 中国管理信息化, 2011, 14 (21): 90-91.
- [5] 滕利荣, 姜丽艳, 姜丹, 孟庆繁. 不断加强内涵建设全面提升实践教学水平 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2011, 1 (1): 30-34.