

教学研究

基于翻转课堂的动物细胞原代培养 实验教学设计及应用

李远婷 王晗 安登第*

(新疆师范大学生命科学学院, 新疆特殊环境物种保护与调控生物学实验室,
新疆特殊环境物种多样性应用与调控实验室, 干旱区植物逆境生物学实验室, 乌鲁木齐 830054)

摘要 翻转课堂是指学生在课前通过自主学习完成知识的获取, 在课堂则通过师生互动和小组讨论完成知识内化的一种教学模式。该模式由于能有效调动学生学习兴趣和积极性而受到广泛关注。该教研室以“动物细胞原代培养”实验为研究对象, 以激发学生学习动力和培养创新能力为目的, 对翻转课堂教学模式设计进行了连续三年的探索和改进, 提高了学生的科学素养。

关键词 自主学习; 翻转课堂; 动物细胞原代培养; 创新能力; 科学素养

The Flipped Classroom-Based Experimental Teaching Design and Application for the Primary Animal Cell Culture

Li Yuanting, Wang Han, An Dengdi*

(Xinjiang Key Laboratory of Special Species Conservation and Regulatory Biology, Key Laboratory of Special
Xinjiang Environment Biodiversity Application and Regulation, Key Laboratory of Plant Stress Biology in
Arid Land, College of Life Science, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China)

Abstract The flipped classroom is a type of teaching strategy that reverses the traditional learning environment by delivering instructional content outside of the classroom. The students acquire knowledge through self-study before class, and internalize knowledge through interaction among students or between students and teachers. This model is widely concerned because it can effectively arouse students' interest and enthusiasm. Primary culture of animal cells was used as the research object, and students' learning motivation and innovative ability were used as research objective. The flipped classroom teaching design was explored and improved in three years, and students' scientific literacy was improved.

Keywords self-study; flipped classroom; primary culture of animal cells; innovative ability; scientific literacy

实验教学作为生物学专业学生教学环节的一部分, 在整个教学过程中占据重要地位, 是学生将所学理论知识由感性向理性升华的重要途径, 也是提高

学生实验技能、科研思维和综合素质的重要手段^[1]。如何提高实验教学效果, 已经成为教师教学研究的重要课题。

收稿日期: 2018-05-30

接受日期: 2018-07-09

新疆维吾尔自治区普通高等学校教学改革研究项目(批准号: 2017JG058)和新疆师范大学“十三五”校级重点学科生物学学科资助的课题

*通讯作者。Tel: 0991-4332474, E-mail: anddg@yeah.net

Received: May 30, 2018

Accepted: July 9, 2018

This work was supported by Research Project on Teaching Reform of General Colleges and Universities in the Xinjiang Uygur Autonomous Region (Grant No.2017JG058) and the “13th Five-Year” Plan for Key Discipline Biology, Xinjiang Normal University

*Corresponding author. Tel: +86-991-4332474, E-mail: anddg@yeah.net

网络出版时间: 2018-08-29 14:38:22

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.2035.Q.20180829.1438.018.html>

翻转课堂是近年来兴起的一种以学生为主体,由课前任务和课堂互动组成的教学模式。课前,教师利用互联网将学习视频和自学任务单发布给学生;学生按照学习任务单的要求,通过观看视频掌握基本知识。课堂则是师生互动的场所,通过答疑、讨论、测验、展示等多种教学活动,实现知识的内化^[2-3]。与教学方法相对单一的传统教学模式相比,翻转课堂由于具有充分调动学生的主观能动性、提高学习效率、注重学生个性化发展和培养团队合作精神等优点而逐渐受到教师的青睐^[1]。李鹏辉等^[4]在“细胞的原代培养”和“细胞组分的分级分离”、王煜等^[5]在“完整叶绿体的分离纯化及性质研究”、李志亮等^[6]在“植物细胞DNA制备与显示技术”等实验教学中,应用翻转课堂教学模式均得到了较好的教学效果。“动物细胞原代培养实验”是生物科学、生物技术和生物工程专业所开设的综合性生物实验之一。为了促进实验教学改革,提高教学质量,本文以“动物细胞原代培养”实验为案例,介绍连续三年不断探索和改进翻转课堂教学设计。教学效果得到了学生认可。

1 课前实验教学设计与实施

1.1 教师准备与发布课前教学资源

课前教学具有引导学生熟悉教学内容、准备接受知识需要的条件及对课堂知识提出疑问等作用,故此课前教学资源需要满足两个条件,即该做什么(任务)和如何做(工作条件与操作步骤)。本课程的课前教学资源由三个微视频和一个课前自学任务单组成(表1)。这三个微视频,第一个是动物细胞原代培养实验前准备工作,包括超净工作台和二氧化碳培养箱的消毒,培养皿、试剂瓶、离心管等的清洗和包装,所需器械、用品等的灭菌,分装胰蛋白酶、配置并分装含有双抗的Hank's液及含有血清和双抗的培养液等的试剂配置。第二个微视频

是动物细胞原代培养实验的讲解,内容包括实验目的、原理、用品、方法等。第三个微视频是历届学生操作过程和实验结果的记录视频。前两个视频是由任课教师制作PPT后用软件Camtasia Studio 8.0进行讲解录制完成,最后一个视频是整合了历届2个实验小组学生录制的实验操作及结果的录像。课前自学任务单是根据三个视频的内容给学生布置的课前作业。视频与任务单均应用“玩课网”^[7]平台进行发布。

1.2 学生课前学习效果评价

学生通过“玩课网”平台,在规定时间内完成视频观看和课前作业。学生以三人一组在实验前一天完成实验前的准备工作,确保实验当天能顺利开展实验。

课前成绩分为玩课网平台赋分和教师赋分,课前成绩积分表见表2。学生课前成绩见图1。

2 课堂实验教学设计与实施

2.1 课堂活动的设计

课堂教学活动由五个环节组成,其时间分配如表3所示。首先,教师通过提问让学生回忆本实验的目的、原理、用品、方法等,并根据学生对任务3的回答,引导学生总结实验操作中的注意事项;然后,解答学生自学过程的疑问。学生常见问题主要包括如何提高实验的成功率,为什么动物细胞培养需要用含有二氧化碳的培养箱而植物细胞培养不需要以及各种试剂的用途等;接着,引导学生讨论并设计实验方案。不同实验小组可选择小鼠的不同器官(如肾脏、肝脏、胰脏等)作为实验材料,也可选择不同的消化时间(9分钟、12分钟、15分钟等)。接下来各实验小组进行操作,每小组三名学生明确分工。一人负责超净台外的操作,包括颈椎脱臼法处死小鼠、小鼠表面消毒、在37℃恒温箱消化组织、离心获取培养细胞等。一人负责超净工作台内的操

表1 课前教学资源

Table 1 Pre-class teaching resources

微视频	课前自学任务单
Micro video	Pre-class tasks
Preparation for primary culture of animal cells	Prepare the experiment in groups one day before class
Explanation for primary culture of animal cells	Submit at least one question while self-studying micro video 2 one day before class
	Write down the experimental flow chart one day before class
Students' experiment video of last year	Find out the students' mistakes in micro video 3 one day before class



图1 玩课网上学生课前积分成绩

Fig.1 Students' pre-class accumulated points on Wanke001.com

表2 课前成绩积分表

Table 2 Pre-class accumulated points

项目 Items	积分 Points	赋分条件 Scoring conditions
Micro video 1	4	Watched the micro video 1 at least 80% of the total minutes one day before class; accumulated points automatically marked by "Wanke001.com" platform
Pre-class task 1	6	Prepared the experiment one day before class; accumulated points marked by the teacher
Micro video 2	4	Watched micro video 2 at least 80% of the total minutes one day before class; accumulated points automatically marked by "Wanke001.com" platform
Pre-class task 2-1	2	Submitted at least one question while self-studying one day before class; accumulated points marked by the teacher
Pre-class task 2-2	2	Wrote down the experimental flow chart one day before class; accumulated points marked by the teacher
Micro video 3	4	Watched micro video 2 at least 80% of the total minutes one day before class; accumulated points automatically marked by "Wanke001.com" platform
Pre-class task 3-1	2	Found out the students' mistakes in micro video 3 one day before class; accumulated points marked by the teacher

表3 课堂教学活动设计

Table 3 Design of in-class teaching activities

课堂教学活动 Teaching activities	内容 Content	时间(min) Time (min)
Oral test	Teacher asked students the experimental purpose, principle, preparation, method and mistakes of students' experiment video of last year to help students memorize and find out the key steps and points for attention	15
Answering questions	Teacher answered the questions which students submitted to achieve individualized teaching	15
Group discussion	Students discussed in groups to complete the experiment scheme while teacher helped if needed	20
Experiment	Students conducted the experiment in groups in which one operated outside of the super-clean worktable, one inside and one record the process and results	120
Observation	Observe one week after the experiment	60

表4 课堂成绩表
Table 4 In-class score

项目 Items	成绩 Scores	赋分条件 Scoring conditions
Experiment report (individual score)	70%	Experiment scheme: 30% Results: 40% Analysis and discussion: 30%
Video (group score)	30%	Detailed experimental process: 30% Pictures of primary culture of animal cells: 40% Commentate and subtitles: 30%

作, 包括解剖小鼠、取出器官清洗并剪碎、加入胰酶消化、加入培养基终止消化、重悬细胞沉淀等。一人负责提示同组成员的操作流程及注意事项, 对实验关键步骤和结果进行拍照录像并制作本组实验视频。一周后, 观察实验结果并完成实验报告和小组实验录像。

2.2 课堂教学相关评价

学生课堂成绩包括两部分, 以实验报告评价记为个人成绩, 小组视频记为团队成绩(表4)。实验报告内容包括本小组讨论后的实验方案、实验结果及对结果的分析和讨论。小组视频要求包含所有实验步骤和结果照片, 并配有解说和字幕。

学生的成绩包括课前成绩(通过积分换算成百分制)和课堂成绩, 各占50%。

3 教学评价

我们教研室连续三年使用翻转课堂教学模式进行“动物细胞原代培养”实验课程的教学探索。每

次课程结束后通过“问卷星”发放无记名问卷, 回收学生对翻转课堂的满意度评价。结果显示, 90%以上的学生对翻转课堂教学模式表示满意, 并且满意度逐年上升(图2)。

在问卷调查中学生们表示, 通过观看视频预习实验更能引起学习兴趣, 可以对不清楚的操作步骤反复观看, 有助于对实验原理的理解和操作步骤的记忆, 能更好地了解实验全过程, 不仅能提高教学效率, 还能提高学生的自主学习能力。还有学生反应, “动物细胞原代培养”是他理解最好的一次实验课, 期待今后的每个实验都使用翻转课堂教学模式。另外, 通过课堂小组讨论, 学生们也学习了如何进行实验方案的设计, 这样既培养了他们的创新思维, 又提升了科学素养, 对培养创新性人才有积极的作用。

4 教学反思

翻转课堂的优势之一, 就是能够关注需要帮助

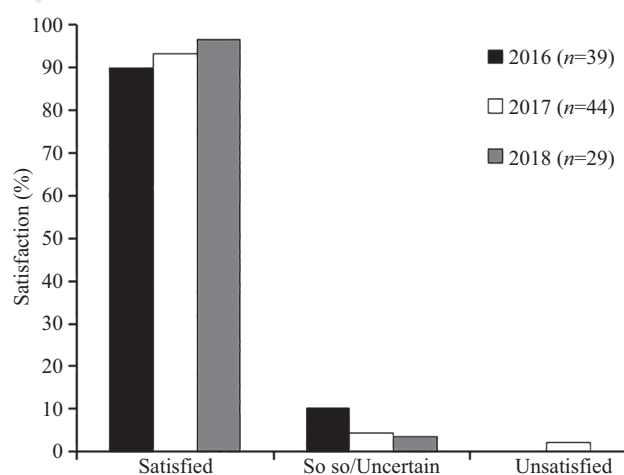


图2 学生对翻转课堂的满意度评价

Fig.2 The satisfied evaluation of students on the flipped classroom

的学生,帮助学生解决自主学习中的困惑^[8]。在问卷调查中有学生反映,课前让学生提出自学过程中的疑惑,课堂上再由教师解答,这个反馈环节非常满意,如此即能个性化解学生的问題,也能加强师生互动。同时,通过对学生疑惑的解答,教师的专业素质也有所提升,实现教学相长。

在实施翻转课堂教学的第一年,学生反馈由于小组人数多且分工不明,使得实验操作易出现混乱而导致结果不理想。为此,在随后两年的教学实践中,将实验小组改进为三人一组并明确组员分工,保证了实验进程的顺利。另外有学生反映,让学生录制视频很有意义,但有一定困难,希望老师能介绍相关软件和方法等。因此,在后两年的翻转课堂都加入了学生如何制作视频的介绍。“动物细胞原代培养”实验成功的关键在于无菌操作。本教学改革在后两年的翻转课堂课前资源里添加了前一年学生制作的操作视频,并布置相应的课前任务——观看历届学生操作视频,找出他们在无菌操作中的不当之处。学生反映通过观看历届同学的操作视频,可直观了解实验过程,并通过纠错环节避免自己在实验中出出现类似的错误,从而降低污染率,提高实验成功率。

在前两年的翻转课堂实施中,课前视频和任务单均通过班级QQ群发布,由于缺少监督和考核,使一些缺乏学习主动性的学生不能按要求按时完成自学任务^[3],造成翻转课堂的效果大打折扣。因此,第三年的翻转实践,借助“玩课网”平台,实现教师对学生课前任务的监督与评价,有效提高了翻转课堂的教学效果。

本教学实践没有提供教学效果改善的客观指标,这是因为这些指标需要通过设立合理的对照来获得,目前已难以弥补。今后在教学改革实践中,可以借鉴李鹏辉等^[4]在实验教学改革中的策略,将一个班级的学生随机分为实验组和对照组,实验组采用翻转课堂教学模式,对照组采用传统教学模式。并在实验课程结束后进行测验,将两组学生的测验成绩作为检测教学效果的客观指标。

综上,翻转课堂在实验教学中的应用实现了师生携手合作,既培养了学生的动手能力,也提高了老师的的教学能力;形式新颖,内容丰富,真正做到全体师生共同参与,共同学习,共同进步。翻转课堂值得更多实验教学尝试和推广。

致谢——

感谢西北农林科技大学花保祯教授对本文写作的指导帮助。

参考文献 (References)

- 1 李鹏辉, 郑立红, 任晓旭, 张明龙, 吕莹. 翻转课堂教学模式的设计与思考——以《医学细胞生物学实验》课程为例. 中国继续医学教育(Li Penghui, Zheng Lihong, Ren Xiaoxu Zhang Minglong, Lü Ying. An instructional design and thoughts based on the flipped classroom model: a case study on the experiment course of medical cell biology. China Continuing Medical Education) 2017; 9(2): 20-3.
- 2 李远婷, 马晓林, 田永芝, 安登第. 翻转课堂在免疫学教学中的探索与实践. 微生物学通报(Li Yuanting, Ma Xiaolin, Tian Yongzhi, An Dengdi. The exploration and practice of flipped classroom in immunology teaching. Microbiology China) 2017; 44(5): 1242-8.
- 3 董秀, 王淳, 王彩霞, 刘立萍, 李玢钰, 谷松. 细胞生物学开展翻转课堂教学模式的改革与实践. 基础医学教育(Dong Xiu, Wang Chun, Wang Caixia, Liu Liping, Li Binyu, Gu Song. Teaching reform and practice of implementing flipped classroom teaching mode in cell biology. Basic Medical Education) 2017; 19(4): 246-8.
- 4 李鹏辉, 郑立红, 任晓旭, 张明龙, 吕莹. 翻转课堂在医学细胞生物学实验教学中的实证研究. 中国继续医学教育(Li Penghui, Zheng Lihong, Ren Xiaoxu, Zhang Minglong, Lü Ying. An empirical study of flipped classroom approach to experimental teaching in medical cell biology. China Continuing Medical Education) 2016; 8(36): 10-3.
- 5 王煜, 王亚男, 李姣, 马丹炜. 基于翻转课堂的细胞生物学实验教学设计和实例应用. 中国细胞生物学学报(Wang Yu, Wang Ya'nan, Li Jiao, Ma Danwei. Design and application of flipped classroom-based teaching of cell biology experiments. Chinese Journal of Cell Biology) 2016; 38(7): 843-9.
- 6 李志亮, 邢浩春, 叶嘉. 基于翻转课堂在《细胞生物学实验》教学中的改革与反思. 教育教学论坛(Li Zhiliang, Xing Haochun, Ye Jia. The reflection and reformation of the flipped classroom in the “cell biology experimental” teaching. Education Teaching Forum) 2017; 4: 241-3.
- 7 李远婷, 田永芝, 马晓林, 安登第. 基于“玩课网”对“免疫学”翻转课堂课前教学进行评价的实践. 微生物学通报(Li Yuanting, Tian Yongzhi, Ma Xiaolin, An Dengdi. Practices of pre-class teaching evaluation based on “Wanke001.com” in the immunology flipped classroom. Microbiology China) 2018; 45(3): 557-63.
- 8 张晶, 薛雅蓉, 华子春. 翻转课堂在细胞生物学教学实践中的应用. 中国细胞生物学学报(Zhang Jing, Xue Yarong, Hua Zichun. Application of flipped classroom in teaching practice of cell biology course. Chinese Journal of Cell Biology) 2015; 37(10): 1414-7.