

教学研究

翻转课堂在细胞生物学教学中的应用

李远婷 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 翻转课堂是近年来备受关注的一种能有效调动学生学习积极性的教学模式。在课前, 教师通过发布学习微视频和与之匹配的自学任务单完成知识的传递, 学生通过观看微视频和完成任务单上的自测题实现知识的获取。在课堂, 教师通过设计一系列学习任务, 让学生通过小组合作的方式解决问题, 从而实现知识的内化。以培养大学生自主学习能力为目标, 对基于翻转课堂模式的细胞生物学教学进行了连续3年的探索和改进, 不断提高学生对翻转课堂在细胞生物学教学的满意度, 增加了学生的学习兴趣, 增强了学生团队合作与解决问题的能力。研究表明, 翻转课堂教学模式不仅能提高学生的期末成绩, 还增加了优秀率和及格率。

关键词 翻转课堂; 细胞生物学; 课堂活动; 自主学习

Application of the Flipped Classroom in Cell Biology Teaching

Li Yuanting, An Dengdi*

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

Abstract The flipped classroom, which can effectively arouse students' interest and enthusiasm, is widely concerned in recent years. Before class, the teacher transfer knowledge through putting out a series of micro videos and a matching self-study task list, and the students get knowledge through watching the micro videos and doing the self-test. In class, the teacher designs classroom activities and the students internalize knowledge by solving the problem with group cooperation. With the aim of cultivating college students' self-learning ability, the teaching of cell biology based on the flipped classroom model has been explored and improved for three consecutive years. The students' satisfaction with the teaching of cell biology in the flipped classroom has been continuously improved, the students' interest in learning has been increased, and the students' ability of team cooperation and problem solving has been enhanced. The results showed that the flipped classroom teaching model can not only improve the students' final grades, but also increase the excellent rate and pass rate.

Keywords flipped classroom; Cell Biology; classroom activities; self-learning

收稿日期: 2019-02-11

接受日期: 2019-03-20

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: February 11, 2019

Accepted: March 20, 2019

This work was supported by the 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 in Xinjiang Normal University

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

网络出版时间: 2019-07-17 10:45:52

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.2035.Q.20190717.1045.008.html>

细胞生物学是生命科学前沿学科之一,随着生命科学的迅速发展,课程内容深度不断增大,迫切需要课程教学改革与其相适应^[1]。细胞生物学自开设以来,主要采用传统的讲授模式。研究表明,87%的学生认为细胞生物学概念抽象难懂;36%的学生对传统课堂的上课内容不感兴趣;28%的学生认为由于没有主动参与课堂,跟不上教师进度;52%的学生渴望个人实践能力的提高^[2]。以上现状势必会影响教学效果,因此教学改革亟待推进。移动互联网催生的翻转课堂教学模式以学生为中心,能调动学生学习的积极性^[3],适合解决以上问题。

翻转课堂是指重新调整课堂内外的时间,学生在课前通过观看老师发布的学习视频及自测题,自主学习获取知识,在课堂上学生通过小组合作完成老师布置的学习任务实现知识的内化^[4]。根据布鲁姆教育目标分类学,教育的基本要素分为记忆、理解、应用、分析、评价、创造等6个层面。翻转课堂的课前活动让学生完成较低层次的认知学习,即记忆、理解;而学生在课堂上参与的活动则更专注于较高层次的认知学习,即应用、分析、评价、创造。因此,有学者认为翻转课堂是学习效率最高的课堂^[5]。

我们连续3年将“细胞生物学”采用翻转课堂的模式进行教学探索与实践,取得了良好的教学效果。

1 课前教学活动的设计与实施

1.1 教学微视频的收集与剪辑

教学微视频是学生课前自主学习的重要资源,录制1段教学微视频需要教师从视频的内容、设计形式、时间长短及吸引力等各方面考虑,这需要教师花费大量时间。当前我国教学视频资源非常丰富,教师可以在爱课程、中国大学MOOC等教学视频网站上选取适合自己的视频资源而不必亲自录制。我们将四川大学生命科学学院细胞生物学教师团队在中国大学MOOC网上上线的“细胞生物学”课程的视

频,根据知识点用Camtasia Studio软件进行截取,既实现了微视频的短,方便学生利用碎片化时间进行自主学习,又实现了由专家团队制作视频的精。此外,我们还鼓励学生利用互联网资源,在哔哩哔哩或优酷等视频网站上搜索与教学内容相关的短小精趣、逻辑清晰的微视频作为课前微视频的补充。表1展示了《第一章 绪论》的课前微视频的情况。

1.2 课前任务单的制作与发布

课前任务单上的自测题和微视频的内容相对应,要求学生每看完1段微视频,完成任务单上相应的自测题。自测题的目的是指导学生完成自学并检验学生的自学效果。自测题的题型包括名词解释、填空题、选择题、判断题和简答题。其中名词解释和填空题的内容属于检测对知识点的掌握情况,占自测题的50%左右,选择题和判断题的内容属于检测对知识点的理解情况,占自测题的40%左右,简答题的内容属于检测对知识点的应用情况,占自测题的10%左右。期望在任务单的指导下,通过观看微视频,绝大多数学生能准确回答出应掌握的知识点,部分学生能准确回答出应理解的知识点,少数学生能准确回答出应用的知识点。

微视频和任务单均通过班级QQ群提前1周发布给学生,让学生根据自己的时间合理安排课前自学,充分发挥学生的自主学习能力。

1.3 收集学生自学中的疑问与再备课

教师通过问卷星制作问卷,再通过班级QQ群把问卷二维码发布给学生,要求学生把自学时遇到的疑问通过扫描二维码提交给教师,教师在上课前根据收集到的学生疑问进行有针对性的备课,实现个性化指导。

例如在介绍溶酶体一节的课前提问中,有学生提出,“溶酶体膜在成分上与其他生物膜不同的是嵌有质子泵,之前学过线粒体内膜也有质子泵。我对两者区分不清楚,请老师解答”。该问题反映了该生在区别V型质子泵和F型质子泵上的认知障碍。利

表1 《第一章 绪论》的微视频一览表

Table 1 Micro videos in “Chapter 1 of Cell Biology”

微视频序号 Number of micro video	微视频内容 Content of micro video	时间 Time	视频来源 Video source
1	What's cell biology	2 min	MOOC of China University
2	How to find the cell	3 min	MOOC of China University
3	Cell theory	4 min	MOOC of China University
4	The inner life of the cell	8 min	BioVisions at Harvard program

用课间时间,我对该生进行个别解答,该问题很好地 将《第五章 物质的跨膜运输》、《第六章 线粒体》和《第七章 细胞质基质和内膜系统》联系在了一起,使学生将先后学习的知识点连接成知识网络。

又如在介绍癌细胞一节的课前提问中,有学生提出,“教材313页上写癌基因与抑癌基因之间的区别在于癌基因的突变性质是显性的,而抑癌基因的突变是隐性的^[6],如何理解这句话”。该问题反映了学生普遍存在的对突变性质是显隐性的认知障碍,因此我在课堂上进行统一解答。

1.4 学生课前成绩评价方式

学生课前成绩包括自测题完成率和提问累计积分2部分,记作个人成绩。课前成绩主要关注学生的学习态度及完成率,而非准确性^[3]。鼓励学生只要付出努力,就能取得好成绩。

2 课堂教学活动的设计与实施

2.1 分组并准备课堂活动材料

开学第1节课,通过抽扑克牌的方法把全班学生随机分成5~6人的小组,要求每个小组使用细胞生物学的1个术语给自己的小组取名。每个小组选1个组长,组长的任期是5~6节课,以保证每个学期小组中的每个学生都有1次当组长的机会。组长的职责是课前督促组员完成课前自学任务,课堂组织小组讨论和开展课堂活动。另外我们给每个小组发白板、白板笔、丝线、纸盘、超轻黏土等教具,用于小组课堂活动的展示。

2.2 课堂活动设计与实施

课堂活动包括以下几个环节,如小组讨论、小组必答与抢答、答疑解惑、小组展示、开卷考试和交换批改等。

小组讨论是小组成员集中讨论课前任务单上的自测题。要求经过讨论后小组中的每位成员都要对所有自测题做到知其然,知其所以然。期望学生通过这个环节互相帮助,积极交流,解决他们自学时的大部分问题,如遇到无法解决的个别问题,可以再向老师求助,这比传统课堂由老师满堂灌的方式更有针对性。该环节大概需要20分钟。

小组讨论后就是小组必答和抢答环节,以检测小组讨论的结果。对于填空和选择题,实行小组轮流必答制。对于名词解释和简答题,实行小组抢答制。通过小组比赛积分的形式,增加的学生的参与

度,同时也促进学生在之前的讨论环节进行有效交流。该环节大概需要20分钟。

答疑解惑是针对课前收集到的学生共性问题进行全班解答,对个别学生的疑问可以在课间进行解答。期望学生通过这个环节善于在自学中发现问题,并鼓励学生尝试先自己寻找答案,在给老师提问的同时谈谈自己的看法,培养学生解决问题的能力。该环节大概需要5分钟。

小组展示的形式主要有4种,包括题板展示、制作模型展示、角色扮演和文献汇报。展示内容根据每讲的重点设计不同的小组任务。写题板展示的内容主要包括画概念图、总结本讲重点、画图比较两个项目的区别、出题由其他小组回答等。例如,《第一章 绪论》时,小组任务是在题板上总结梳理本讲重点,包括细胞生物学的概念、研究内容及发展史,然后在全班同学面前展示。《第二章 细胞的统一性与多样性》时,小组任务是画出真核细胞和原核细胞的模式图并看图说出二者的区别。《第三章 细胞生物学研究方法》时,小组任务是小组出题、交换做题、互评互改,即每个小组在题板上出10道匹配题,写出10种细胞生物学研究技术和该技术的用途或特点,让另一个小组连线,最后由出题组批改并展示。制作模型的内容主要包括制作细胞质膜、钠钾泵、线粒体内膜电子传递链和ATP合酶、内质网、高尔基体、溶酶体、微丝、微管、中间丝、核孔复合体等结构模型并描述其功能,以及制作分泌性蛋白合成的过程、从DNA包装成染色体的过程、有丝分裂过程的模型并根据模型描述该过程。《第九章 细胞信号转导》时,小组任务是分角色扮演信号分子、G蛋白偶联受体、G蛋白、效应酶、第二信使、受体酪氨酸激酶、Ras、MAPK等,展示G蛋白偶联受体介导的信号通路和受体酪氨酸激酶介导的信号通路。《第十四章 细胞增殖调控与癌细胞》、《第十五章 细胞分化》、《第十六章 细胞死亡与细胞衰老》等反映细胞重大生命活动的这几部分内容的小组活动主要是文献汇报。各小组根据自己的兴趣选择查阅关于细胞增殖调控、癌细胞、细胞分化、细胞凋亡、细胞衰老等方面的与疾病健康相关的最新研究进展,制作PPT进行汇报。期望学生通过小组展示,不断提升学习兴趣,培养团队合作精神,变被动学习为主动学习。该环节大概需要30分钟。

开卷考试是指给学生发答题纸让学生回答一

些判断题或涉及本讲重难点的论述题。要求学生独立完成,答题时可以查阅自己的课前学习任务单,但不允许查阅教材。最后,小组交换批改。这个环节为了检测学生学习成果,促进学生查漏补缺。该环节大概需要15分钟。

2.3 学生课堂成绩评价方式

学生课堂成绩包括小组必答抢答积分(记作小组成绩)和开卷考试积分(记作个人成绩)两部分。因为在小组必答抢答环节,答题学生都是通过抽扑克牌随机挑选的,所以各小组要想取得好的小组积分,就必须在小组讨论环节积极交流,互相帮助。因为开卷考试环节只允许学生查阅自己的课前任务单,而且考试内容是小组展示环节的主要内容,所以学生要想取得好的开卷考试成绩,就必须努力完成课前任务单,并在小组讨论和展示环节积极参与。

3 教学效果及学生评价

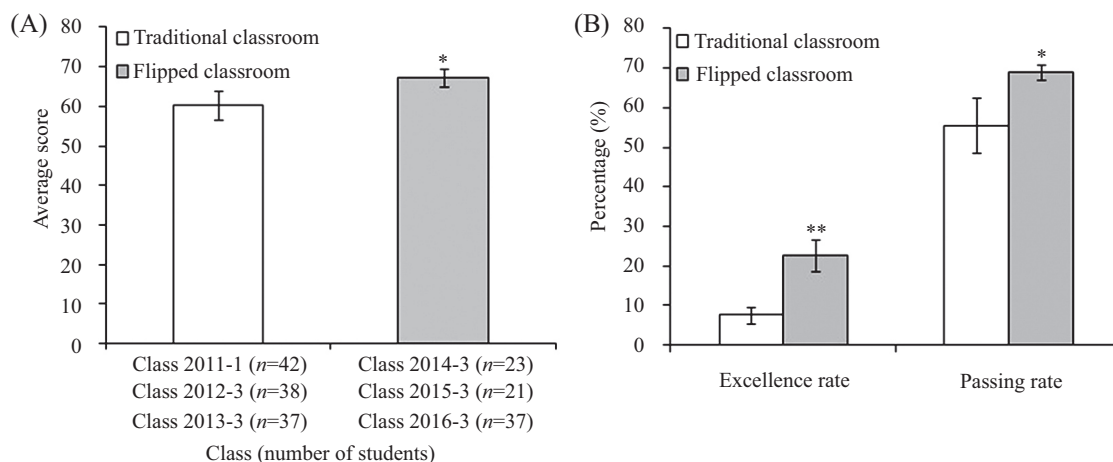
传统教学模式下,3年来生物科学专业2011-1班、生物技术专业2012-3班和生物技术专业2013-3班的细胞生物学期末考试卷面平均成绩分别为62.8分、56.0分和61.7分。之后3年进行翻转课堂教学模式改革,生物工程专业2014-3班、生物技术专业2015-3班和生物科学专业2016-3班的细胞生物学期末考试卷面平均成绩分别为68.4分、64.6分和68.6分。统计学分析表明,翻转课堂模式下3个班的期末平均成绩显著高于传统教学模式(图1A),说明翻转

课堂教学模式可以提高学生平均成绩。

传统教学模式下,3年来3个班的优秀率(80分以上的学生人数占总人数的比例)分别为9.52%、5.26%和8.11%。翻转课堂模式下,3个班的优秀率分别为21.74%、19.05%和27.03%。统计学分析表明,翻转课堂模式下3个班的优秀率极显著高于传统教学模式(图1B)。这说明,翻转课堂教学模式可以很大程度提高学生优秀率。

传统教学模式下,3年来3个班的及格率分别为59.52%、47.37%和59.46%。翻转课堂模式下,3个班的及格率分别为69.57%、66.67%和70.27%。统计学分析表明,翻转课堂模式下3个班的及格率显著高于传统教学模式(图1B)。说明翻转课堂教学模式增加了学生及格率。

不论是传统教学模式,还是翻转课堂教学模式,期末试卷均由细胞教研室命题,每年试题的难易度适中,因此从试卷难易度来讲,传统课堂与翻转课堂具有可比性。传统课堂的3个班级分别为1个生物科学专业班级(2011-1班)和2个生物技术专业班级(2012-3班和2013-3班)。由于本校从2014年开始实施生物工程专业和生物技术专业隔年招生,因此翻转课堂的3个班级分别为1个生物工程专业班级(2014-3班)、1个生物技术专业班级(2015-3班)和1个生物科学专业班级(2016-3班)。生物科学专业是在大三上学期开设细胞生物学课程,而生物技术或生物工程专业是在大二下学期开设细胞生物学课程。因此,从学生的专业年



* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, 与传统课堂相比。

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ compared with traditional classroom.

图1 传统课堂和翻转课堂模式下学生期末考试平均分(A)、优秀率和及格率(B)

Fig.1 The average score (A), excellence rate and passing rate (B) of students in the final examination under the traditional class and flip class model

级来讲,传统课堂与翻转课堂也具有可比性。

我们连续3年对细胞生物学进行翻转课堂教学实践,每学期课程结束后通过“问卷星”发放匿名问卷,回收学生对细胞生物学使用翻转课堂的满意度评价。结果显示,学生对翻转课堂的满意度逐年上升,从第1年实施翻转的57.1%逐年增加到第3年实施翻转的91.9%;不满意的百分比也从第1年的9.5%降至第2、3年的0%(图2)。

通过对2018年实施翻转课堂的学生发放匿名评价表发现,100%的学生认为翻转课堂教学氛围更活跃,97.3%的学生认为翻转课堂增加了学习主动性并能提高学习成绩,94.6%的学生认为翻转课堂的师生与生生互动更频繁,有助于提高学习兴趣,使学生更努力学习,并提高了学生解决问题的能力(表2)。

4 教学反思

通过回收学生对翻转课堂提出的建议和意见,我们逐年完善课前和课堂教学活动。对于课前微

视频,除了教师剪辑中国大学MOOC上的“细胞生物学”视频之外,还借鉴张晶等^[1]鼓励学生利用互联网资源搜索教学视频,完善教学资源。学生在查找与课堂教学主题密切相关的微视频的同时,学习积极性也被点燃了。对于课前任务单,我们精简题量,更换题型。保留名词解释和简答题,增加了填空题和选择题,而把判断题和论述题则放在课堂开卷考试环节。另外,有学生反映课前只重视看视频而忽略课本,因此在设计任务单时时,也适当加入通过查阅教材回答的自测题目。

对于课堂活动,在第1年实施翻转的时候,课堂活动的形式主要是小组讨论任务单上的自测题,然后各小组分配题目并进行讲解,而我们因为担心学生讲不透,在学生讲解之后又重复讲,这样一方面浪费时间,另一方面导致学生讨论不认真,因为他们觉得反正老师还会再讲一遍。因此在第2年实施翻转的时候,我们将课堂活动做了细化,对于客观题,采用小组必答或抢答的形式,增加学生积极性;对于主

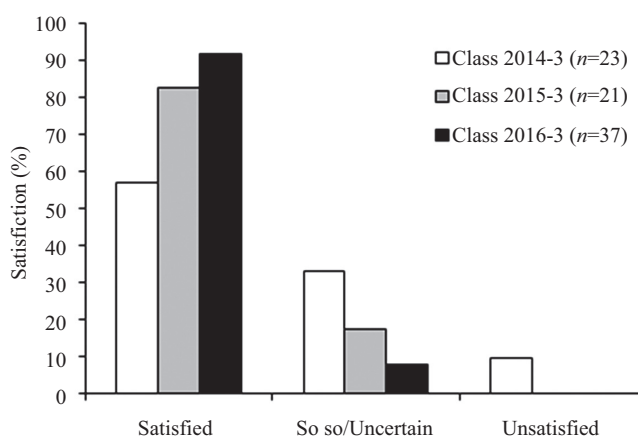


图2 学生对细胞生物学使用翻转课堂的满意度评价

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

表2 2018年翻转课堂教学模式评价

Table 2 Evaluation of flipped classroom teaching model

内容 Content	不赞同 Disagree	一般 Neutral	赞同 Agree
与传统课堂相比, 翻转课堂具有更活跃的学习氛围	0	0	37 (100%)
与传统课堂相比, 翻转课堂使学生之间、学生与老师之间的互动增多	0	2 (5.4%)	35 (94.6%)
与传统课堂相比, 翻转课堂有助于提高我的学习兴趣	0	2 (5.4%)	35 (94.6%)
与传统课堂相比, 翻转课堂使我更加努力学习	0	2 (5.4%)	35 (94.6%)
与传统课堂相比, 翻转课堂提高了我解决问题的能力	0	2 (5.4%)	35 (94.6%)
与传统课堂相比, 翻转课堂增加了我的学习主动性	0	1 (2.7%)	36 (97.3%)
与传统课堂相比, 翻转课堂提高了我的学习效果	0	1 (2.7%)	36 (97.3%)

观题,采用小组讨论写题板展示或做模型展示的形式,增加了学生参与度,在“做”中实现对知识的理解与应用。

有学生反映,“希望以后上课可以让学生上讲台进行讲解,这样更能吸引其他学生的注意力,另外不要每次展示都是固定的那些学生上台”,因此在之后的课堂活动中,要求全员参与并上台展示。还有学生反映,“希望多讲一些与细胞生物学有关的健康知识,提高学生对细胞生物学的兴趣与认识”,因此,在小组展示环节增加了文献汇报的项目,要求学生在学习细胞重大生命活动这部分内容时,主动查阅文献,获取“一切疾病都是起源于细胞的病变”这一理念。

经过3年的翻转实践,虽然班级平均成绩、优秀率、及格率都有所提升,但每年依然有个别学生考试成绩不理想。因此,在今后的翻转实践中,我们必须更多关注后进生的课前任务完成情况与课堂小组活动参与情况,要求在小组讨论环节组内优秀生必须帮助组内的后进生,在小组展示环节增加后进生上台展示的次数。

学生的好评是对教师莫大的鼓舞。有学生评价说,“这样的上课方式让我感觉上课时间过得太快了,而且在不知不觉中就学到了知识”、“在翻转课堂,我们会自主参与,所以记忆比较清楚”、“我觉得翻转课堂这种讲课方式很棒,如果我以后当老师也用这种方式进行教学。”

综上所述,虽然翻转课堂教学模式增加了教师的工作量,也增大了学生的学习付出,但是这种模式培养学生自主学习能力和转变学生根深蒂固的被动

学习方式。因此未来我们将继续探索,不断完善翻转之路。

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 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.
- 2 霍春月,吴常伟. 翻转课堂教学模式下的细胞生物学教学设计与应用. 卫生职业教育(Huo Chunyue, Wu Changwei. Teaching design and practice of cell biology course under flipped classroom. Health Vocational Education) 2015; 33(18): 66-7.
- 3 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.
- 4 李远婷,王晗,安登第. 基于翻转课堂的动物细胞原代培养实验教学设计及应用. 中国细胞生物学学报(Li Yuanting, Wang Han, An Dengdi. The flipped classroom-based experimental teaching design and application for the primary animal cell culture. Chinese Journal of Cell Biology) 2018; 40(9): 1559-63.
- 5 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.
- 6 翟中和,王喜忠,丁明孝. 细胞生物学,第4版. 北京: 高等教育出版社, 2011, 313.