

翻转教学在普通生物学教学中的实践

赵栓 钱榕 蔡亮 *

(复旦大学 生命科学学院, 上海 200438)

摘要: 培养创新人才的社会需求对现行教学模式提出了严峻的挑战。在信息极大丰富的今天, 作者认为大学本科阶段的普通生物学教学应该着重知识框架的搭建, 着重培育学生的创新思维以及投身科学研究的兴趣, 没有必要在课堂教学中详细讲解各个知识点。为此, 作者使用翻转教学的方法对课程进行重新设计并开展了实践。本文将具体介绍课程重新设计的指导思想, 以及实践过程中的教学体会。

关键词: 普通生物学教学; 翻转教学; 混合教学; 创新人才培养

Employ flipped classroom teaching in General Biology

Zhao, Shuan; Qian, Rong; Cai, Liang *

Abstract: In a time with rich and easily accessible information, the author believes that the undergraduate lecture course General Biology teaching should focus on the construction of knowledge framework, should focus on practicing students' innovative thinking and cultivating the scientific research interest, but not explaining in detail every knowledge points in a textbook. The author uses the strategy of flipped classroom teaching to redesign the course. This article will introduce the guiding ideology of curriculum redesign, as well as the teaching experience in practice.

Keywords: flipped classroom teaching, blended teaching, innovation education

近年来, 我国逐步重视创新在经济发展中的重要作用, 提出“大众创业、万众创新”国家战略和实施创新驱动发展战略。对于我们高校而言, 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》中提出要“着力培养信念执著、品德优良、知识丰富、本领过硬的高素质专门人才和拔尖创新人才”;《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中则明确高校要“提升大学创新人才培养能力”和“着力培养学生创意创新创业能力”。

* 复旦大学, 生命科学学院, 上海 200438

Fudan University, School of Life Science, Shanghai 200438

本项目受到教育部2016“基础学科拔尖学生培养试验计划”研究课题经费资助

Funded by MOE 2016 National Top Talent Undergraduate Training Program

联系人: 蔡亮, 研究员, 021-51630727, cail@fudan.edu.cn

Corresponding author: Cai, Liang; Professor; +86-021-51630727; cail@fudan.edu.cn

如何培养出具有创新意识、拥有创新能力、能够承担创新驱动任务的高质量人才是当前高校亟待解决的课题。

当今信息社会,获取知识相对便捷,教会学生如何运用知识成为教学的重点。我们认为,相比详细讲解各个知识点,宝贵的课堂教学应该着重知识框架的搭建,以及对知识应用能力和创新思维的培养。普通生物学是本科教学中引领学生进入生物学专业学习的基础课程,也是很多高校理科、工科和医科等专业设置的必修课程,量大面广,重要性不言而喻。本文将简要综述翻转教学的起源和作用,以及我们在普通生物学教学中开展的实践。

一、培养创新人才所面临的挑战

创新人才从创新的本质上来理解,是具有创新思维的人。对于创新人才的培养,我们目前面临非常严峻的问题。首先,高校人才培养模式单一,专业封闭,严重限制了学生的个性发展;对于考分、学分的过度追求压抑了学生的创造欲望,无法培养创新意识。其次,教学内容相对陈旧,普遍存在教材更新慢的问题。此外,教学方法呆板,课堂上单向地灌输知识,忽视了学生的主体地位,造成学生思维僵化,不敢求异,失去了创新能力。面对这些问题,作为教育工作者,需要认识到问题的严重性和解决问题的迫切性,在教学内容和方式上进行探索,通过借鉴国外有效的教学改革成果,逐步构建适合中国现状、以培养创新人才为目的的教学模式。

二、翻转教学是混合式教学的一种

2.1 翻转教学的理念

翻转教学是目前国际上较为成熟的、能培养学生创新能力的一种教学模式。该模式明显不同于单向传授知识的传统模式:学生以自习的方式利用在线视频或阅读材料来学习课程内容,课堂时间在教师引导下以讨论和协作的方式来解决具体的问题。翻转教学注重培养学生利用所学知识分析和解决问题的能力,并在这个过程中完成对其创新思维的训练。

2.2 翻转教学的三个特点

(1) 关注学生的注意力

在翻转教学视频中唯一能够看到的是不断书写的手,此外就是教师同步地讲解,很像师生同坐在一起学习:通过紧紧抓住学生的注意力来提高教学效率。反观传统教学中,教室里的各种物品摆设、周围学生的活动都会分散学生的课堂注意力。美国密西根克林顿戴尔高中的教师发现长度为 3~6 分钟的教学视频效果最好^[1],符合学生能够集中注意力的时间长度。

(2) 帮助学生对知识的理解和运用

翻转教学模式下，知识是由学生通过教学视频的方式获得，学生可以随时暂停或者重复播放视频来更好地思考和学习难以理解的内容。课堂上，教师通过精心设计的问题，通过互动讨论，帮助学生加深对所学知识的理解和运用。

(3) 个性化的复习和检测

翻转教学使用的教学视频会根据观看视频学生对知识点的学习进度，动态生成复习和检测的材料，学生在复习的过程中，能够针对性、个性化地巩固知识点。另一方面，教师通过掌握每位学生的学习动态，从而对课上的教学内容进行调整。

2.3 翻转教学的应用现状

2000年，美国迈阿密大学的 Maureen Lage, Glenn Platt 和 Michael Treglia 在该校经济学院实施翻转教学，发现能适用于不同教育背景的学生^[2]。2004年，美国 Salman Khan 将自制的数学教学视频在家教过程中进行使用，得到了意想不到的效果，随后其将这些教学视频通过互联网推广，逐步形成了现在的世界级的教育平台——可汗学院 (Khan Academy)。

2007年，美国科罗拉多州森林公园高中的化学老师 Jonathan Bergmann 和 Aaron Sams 将教学课件上传到网络，帮助错过上课的学生自习，成为了翻转教学的先驱^[3]。2011年，美国密西根州克林顿戴尔高中将翻转教学普及到全校所有的课程，实践结果表明参与翻转教学的学生的表现超过了传统教学的学生：成绩合格率从 70% 提升到 90%，毕业率达 90%，大学录取率从 63% 升高到 80%^[1]。

2016年，美国的 Jonathan Bergmann 发起了翻转教学国际化倡议^[4]，倡议中提到翻转教学不仅在中学起作用，而且适用于社区大学；翻转教学能够促进学生课堂内外的创新训练，使教学不受教室环境和学生学习能力的限制^[5]。

在我国，目前正在大力打造和推广的中小学网络课堂就具有翻转教学的特点，但是翻转教学在高等教育上的应用还亟需探索^[6-8]。我们利用普通生物学这门课程，进行了本科生翻转教学的探索和实践。

三、普通生物学的翻转教学设计方案

3.1 着重知识框架的搭建

普通生物学翻转教学方案的设计主要分为两个方面：一是利用教学视频，让学生在课下对每个知识点进行自行学习；二是课堂教学，着重帮助学生形成课程的知识框架。课程知识框架的搭建，可以让学生从整体上对所学内容的内涵和外延有一个清晰的认识，能够帮助学生高效率地掌握各个知识点，培养学生系统性地思考问题的能力，提高综合分析的能力。

3.2 线上视频内容的课下自学

生物学是一门快速发展的学科，一方面越来越多的生物学现象被发现和重新定义，另一方面各类学科和各种技术的交叉融合也促进了生物学研究的不断深入。教学视频的更新周期明显短于教材，更适合生物学前沿知识的及时传授。本次翻转教学实践中使用的教学视频源于国内知名高校，视频链接地址：<http://www.xuetangx.com/courses/course-v1:TsinghuaX+10450012X+sp/about>。

3.3 课堂教学的内容对翻转教学的效果起关键作用

学生利用线上视频在课下完成课程内容的学习，课堂时间则在教师的协助下以小组讨论的形式完成对课程知识点的运用和深入理解。我们选择的课堂讨论的内容（表一），是对课程知识点的延伸。基于普通生物学教学的特点，我们选择了和社会生活、人民健康密切相关的若干话题，利用课堂时间对其展开讨论。我们认为这种模式能够让学生从传统的“填鸭式”被动学习转变为主动学习，从传统的考试评价导向转变为灵活运用所学知识解决具体问题。主动学习和善于实践这两种学习上的转变，对于创新思维的训练和创新人才培养具有重要作用。

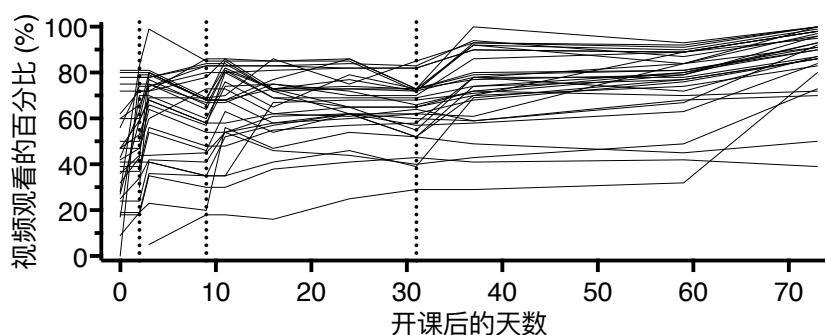
表一、普通生物学的教学安排和课堂讨论内容

章节内容	翻转教学的讨论点
绪论	什么是生命？生命的基本特征
	为什么开展生命科学研究
生命的化学基础	类地行星寻找的指标
	膳食营养的构成
	垃圾食品的定义
	动脉硬化和高血压病
细胞	跨膜物质运输所面临的挑战及解决方案
	构建多层的信息传导系统
	细胞死亡与《哈姆雷特》的启示
	细胞周期与癌症靶向药物的开发
能量与代谢	喝酒增肥的原因
	植物光合作用对新能源开发的启示
经典遗传学	孟德尔当年研究的侥幸
	摩尔根当年研究的坚持
	遗传病致病基因的鉴定
	胎儿产前检测的意义和方法
分子遗传学	核内 DNA 是遗传物质的证明过程
	半保留复制的实验证明
	玉米籽粒多色斑点的遗传基础
基因表达与调控	中心法则的不断完善
	怎么向爷爷奶奶解释你从事表观调控相关的研究

	乳糖操纵子研究史的启示
	三色雌猫的遗传基础
基因工程	转基因研究的前世今生
	基因组编辑工具的作用机制
进化	达尔文到底发现了什么
	从宏观到微观，如何准确理解进化
植物	千年不死的胡杨
	今天你吃了植物的哪个器官
动物（免疫）	与埃博拉病毒的战斗
	与艾滋病的战斗
	癌症治疗的免疫疗法
动物（神经）	AlphaGo 从大脑借鉴了什么
	与神经退行性疾病的战斗
动物（生殖与发育）	发怒的生理学基础
	世界大同的胚胎学证据
生态	还我蓝天
	还我绿水

3.4 实践结果

首先，我们对学生视频观看进度进行了跟踪和统计（图一）。视频是随着课程深入，逐渐放出的，并明确告知学生参加各次课堂讨论前需要观看的视频。图中视频观看百分比是已观看视频长度相对那个时刻放出视频总长度来计算的；折线代表了各位学生在整个学期内的表现。大部分学生的视频观看比例处于 60%~90%，三次虚线之后的上升是因为教师在课堂内提醒视频观看比率将计入平时成绩。3/4 以上的学生在整个课程学习过程中能够完成超过 80% 视频的观看。部分没有完成 80% 视频观看的学生表示，因其高中生物学基础不错，故而跳过了其熟悉的内容（表二）。

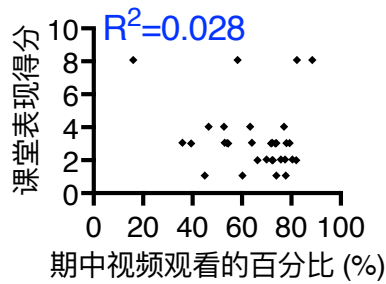


图一 视频观看百分比与课程进度的关系

表二 学生对教学视频内容的认识程度

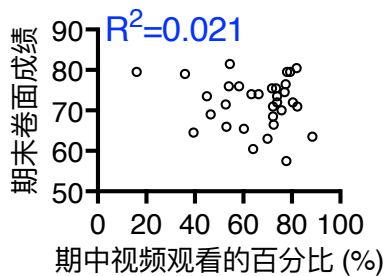
	视频中已知内容的比例	比例
基础差	小于 1/3	12.5%
中等基础	1/3~2/3	68.8%
基础好	超过 2/3	18.8%

接下来我们根据课堂表现得分情况，分析视频观看和课堂表现的关系（图二）。我们选取期中时收集的视频观看百分比作为一个变量，排除学生在期末时“刷视频”对分析的干扰。我们将平时课堂讨论时每个人的得分作为第二个变量。分析发现，课堂表现得分相同的学生有不同的视频观看百分比，及时观看视频的学生并没有更优异的课堂表现。



图二 视频观看百分比与学生课堂表现的关系

类似图二，我们将期末卷面成绩作为第二个变量。分析发现，视频观看百分比高的学生与百分比低的学生在期末卷面成绩上也没有显著差异。

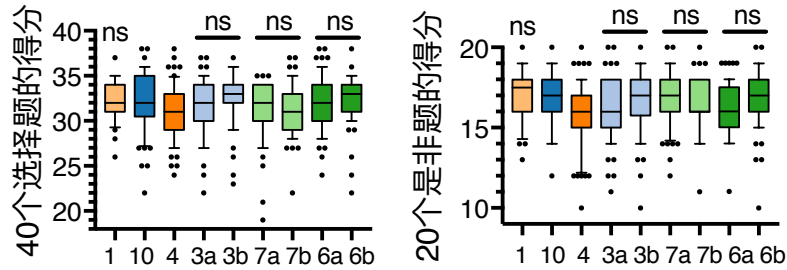


图三 视频观看百分比与学生成绩的关系

图二、图三的结果比较意外。然而，仔细想来也是可以理解的。一方面，视频观看百分比只能部分反映学生对课程知识的掌握程度，学生的基础如何将会影响其看视频的过程、课堂表现及期末考试。另一方面，课堂表现的得分与学生所在的小组有关；每组 4 人，组内 1

人对课程知识掌握很好，其余 3 人因为受到熏陶也会获得较高的课堂表现得分。

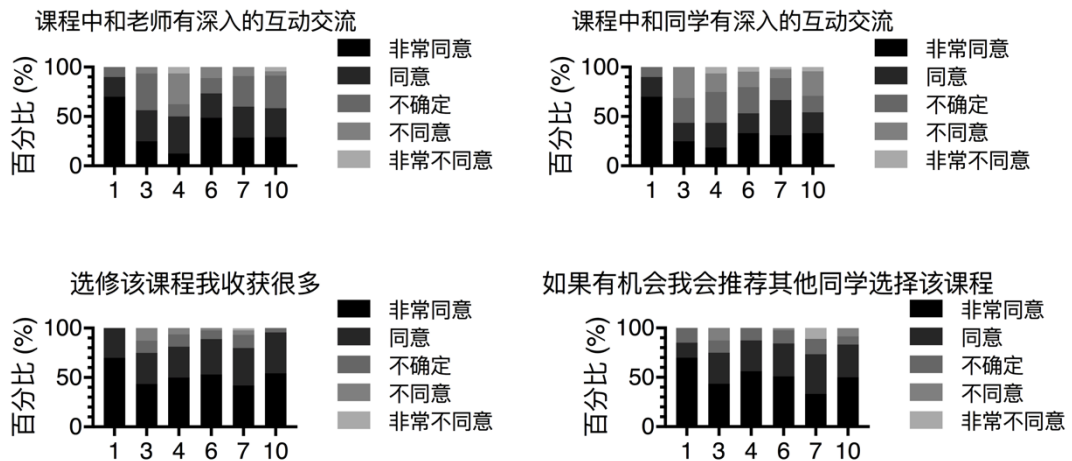
进一步，我们对翻转教学 and 传统教学后，学生参与期末考试的成绩进行了对比（图四）。在翻转教学中，教师没有对课程知识点进行详细的讲解，但是在着重考核知识点的选择题和是非题部分，接受翻转教学的学生成绩与其他接受传统教学的班级没有差异，两种教学模式的成绩的分布区间与同一教师教授的不同班级的差异区间类似。



图四 翻转教学与传统授课模式的期末卷面成绩的对比

1 班是翻转教学，其余为传统教学；a/b 表示同一教师教授的两个班级；ns 表示无显著差异。

最后，我们使用匿名调查问卷的形式对翻转课堂教学模式下学生的课堂满意度进行了统计（图五）。



图五 翻转教学与传统授课模式的课堂满意度的对比

1 班是翻转教学，其余为传统教学。

四、思考与展望

翻转教学早在上世纪九十年代就被提出,当时的成功并没有引起人们的广泛关注,也没有对传统教学模式的主流地位造成影响。进入二十一世纪,互联网技术的快速发展,智能移动终端的更新换代,信息的极大丰富,如何甄别出有价值的信息并有效的利用相关信息逐渐成为当今教学以及人才培养的重点。通过翻转教学,关注知识运用能力的养成^[9],能够满足创新人才培养的需要。

从我们在普通生物学课程进行翻转教学的实践结果来看,课堂教学不系统讲授知识点并没有影响期末考试的卷面成绩,翻转教学明显提高了学生对课程的满意度、增加了学生对生物学进一步学习的兴趣。但是,由于期末考核的内容依然偏重知识点的掌握,课堂上学生通过彼此间的讨论和协作对知识的理解和运用能力的训练效果无法通过现有期末考核进行评估。我们认为,在翻转教学改革课堂教学的同时,也需要对学生学习后的评估方式进行改革,使评价内容多元化、评价角度立体化、评价过程动态化;除了考查学生掌握课程知识点的情况,也要评价学生灵活应用知识能力,分析问题与解决问题能力以及团队协作能力等综合素质。通过结合课堂教学的改革和考核评估机制的改革,探索、完善有中国特色的创新人才培养之路,为国育才,圆满完成时代交给高校的神圣使命。

参考文献

- [1] Rosenberg T. Turning Education Upside Down[J]. New York Times, 2013, 10(9):11-45.
- [2] Lage M J, Platt G J, Treglia M. Inverting the Classroom: A gateway to Creating an Inclusive Learning Environment[J]. Journal of Economic Education, 2000, 31(1):30-43.
- [3] Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: reach every student in every class every day [M]. International Society for Technology in Education. 2012.
- [4] Bergmann J. The Flipped Learning Global Initiative [M]. The Flipped Learning Global Initiative. 2016.
- [5] Johnston N, Karafotias T. Flipping the Classroom to Meet the Diverse Learning Needs of Library and Information Studies (LIS) Students[J]. Journal of Education For Library & Information Science, 2016, 57(3):226-238.
- [6] 崔鸿, 刘建清, 余潇, 等. “生物学教学论”课程混合式学习设计与实践[J]. 中国大学教学, 2012, 12:49-51.
- [7] 徐恩芹, 徐连荣, 崔光佐. 师生交互的个体差异研究[J]. 中国电化教育, 2016, 355(8):67-73.
- [8] 邹志文, 夏斌, 阮禄章. 基于翻转课堂模式的“动物学”教学实践研究初探[J]. 高校生物学教学研究:电子版, 2017, 7(4):44-47.

[9] 刘明秋, 余焱, 吕红. 对分课堂教学模式在通识课程“改变生活的生物技术”中的应用[J]. 高校生物学教学研究:电子版, 2017(2):13-17.