

# Exploration on Cultivation of Innovation Ability of Ecology Undergraduates

—Take Biostatistics as an Example

Zhihong Huang<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Life Science and Technology, Central South University of Forestry and Technology (CSUFT), Changsha Hunan

<sup>2</sup>National Engineering Laboratory for Applied Technology of Forestry and Ecology in South China, CSUFT, Changsha Hunan

Email: T20101382@csuft.edu.cn

Received: Jul. 29<sup>th</sup>, 2020; accepted: Aug. 13<sup>th</sup>, 2020; published: Aug. 20<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Under the background of big data era, data processing ability will become a basic professional quality of science and engineering students, which puts forward higher requirements for innovation of teaching methods of science and engineering related courses. As an important basic course, biostatistics plays an irreplaceable role in cultivating students' solid professional quality and innovative practical ability. Based on the analysis of the current situation of the teaching class, this paper analyzes the feasibility and coupling mechanism of this mixed teaching mode by using the method of flipped classroom and deep learning method; it also discusses the specific implementation process of the teaching mode, taking into account the characteristics and needs of different levels and categories of students, making full use of network teaching technology, adopting classified teaching and training. The goal of "I want to teach" to "I want to learn" has been realized by cultivating the team cooperation and cooperation spirit of students, fully tapping the potential of excellent students and cooperating with teachers and students. In order to realize the deep participation of learners, it is necessary to cultivate their cooperative spirit, innovation and practical ability.

## Keywords

Flipped Classroom, Deep Learning, Hybrid Teaching, Biostatistics Course

---

# 生态学本科生创新能力培养探索

——以《生物统计学》课程教学为例

黄志宏<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>中南林业科技大学生命科学与技术学院, 湖南 长沙

<sup>2</sup>南方林业生态应用技术国家工程实验室, 湖南 长沙

Email: T20101382@csuft.edu.cn

收稿日期: 2020年7月29日; 录用日期: 2020年8月13日; 发布日期: 2020年8月20日

## 摘要

在大数据时代背景下, 数据处理能力将成为理工科大学生的一种基本专业素质, 这对创新理工科相关课程教育教学方法提出了更高的要求。《生物统计学》作为一门重要的基础学科课程, 在培养学生扎实的专业素质与创新实践能力方面具有不可替代的作用。本文在分析本课程教学班级现状的基础上, 采用翻转课堂与深度学习法混合式教学的方法, 分析了这种混合式教学模式的可行性及其耦合机制; 探讨了该教学模式在具体实施过程中兼顾不同层次与类别的学生特点与需要, 充分运用网络教学技术, 采取分类施教, 培养学生团队合作与协作精神, 充分挖掘优等生潜力, 师生通力协作, 从而实现了教师“我要教”向学生“我要学”的目标转移。实现学习者在深度参与中潜移默化地培养其合作精神、创新性与实践动手能力。

## 关键词

翻转课堂, 深度学习, 混合式教学, 生物统计学课程

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

在生态学专业的培养方案体系中, 《生物统计学》具有承上启下的课程特点。相对于高等数学、线性代数和概率论等基础理论课程而言, 生物统计学明显具有应用数理统计的特点; 相对于本专业后续专业课程而言, 该课程更具有基础课程的特点。在综合性高等院校课程设置体系中, 生物统计学是生态学专业的一门专业基础必修课, 是运用数理统计的原理和方法来分析 and 解释生物界各种现象与试验调查资料的一门学科。该课程的教学目标是要求学生系统掌握所需的生物统计学基本知识, 基本原理和基本技能, 培养学生具有生物学试验设计的基本能力和对试验资料进行统计分析处理的能力。在当今数字经济与大数据(Big data era)的时代背景下, 具备相当的数据处理能力几乎成为当代理工科大学生一种基本素质要求。

本文在分析本校生物统计学教学现状的基础上, 提出采用翻转课堂与深度学习法相结合的混合式教学方法应用于生物统计学课程教学过程中, 阐述了二者有机融合的作用机制, 探索了该混合式教学模式在生物统计学教学过程中具体实施步骤与策略, 简要归纳小结了该教学模式操作实施要点, 最后指出该模式的重点与核心在于师生角色互换, 从而实现了从教师“我要教”向学生“我要学”的重心转移, 并将教师与学生的角色与地位巧妙地进行了互换, 将学习者的主动权与主体地位真正交还给学生。

## 2. 生态学专业《生物统计学》课程教学现状

该课程一般在大学第五学期或第六学期开设,是在继高等数学、线性代数、概率论等课程基础课之后开设的。该课程在内容上与概率论等课程有较为紧密的衔接。

在平时的教学过程中,通过与部分大学生交流了解到,有部分学生在课程偏好上表现出对数理统计类课程存在一定的恐惧心理。这种现象可能与两个方面的原因有关系。一是,在大学一年级或二年级第一学期,由于刚上大学不久后在学习上放松了对自己的要求,导致在数理统计类课程上“欠账”较多,久而久之对数理类课程产生下意识的回避心理。这一类的学生原来在高中阶段理科基础相对而言还是比较好的。第二种情况,可能也与第一种情况有一定关系,但这类学生的主要特点在课程偏好上属于一直不太喜欢数理类课程,自然在大学一年级或大学二年级阶段对数理类课程掌握不理想。理所当然,这一类学生在学习生物统计课程时,自然也是怀有一定的恐惧心理的。除了这两种情况外,还有一种情形,就是对专业学习兴趣不浓的学生,因此这类学生就成为课堂上习惯性低头(可能看微信或玩手机游戏)。虽然上述几类学生不是普遍现象,在班上还是存在一定代表性。

此外,大部分学生对生物统计学课程表现为“中性”,既谈不上喜欢,也说不上不喜欢。这类学生在学习过程中主要表现为学习的主动性不强,属于学习动机与意愿不足的情形。这部分学生也是教师在教学过程中需要关注的“多数”。除了上述两种类型的学生外,还有一部分学生对生物统计学课程表现出较为浓郁的学习兴趣。这一类型的学生的主要特质是对数理类课程感兴趣,喜欢逻辑推理,学习目标与学习动机明确,学习意愿十分强烈。这一类学生往往是班级上优等生,对于自己所学的各门课程大都会取得“优秀”等级的成绩。这一部分学生在学习上属于“学有余力”的类型。

生物统计学课程教学现状分析表明,如果这一现状长期得不到有效改善的话,势必会造成一部分本专业人才培养知识结构不合理的弊端,这也与本专业人才培养目标不匹配。

## 3. 翻转课堂与深度学习法二者有机融合的教学模式

针对上述问题与现状,根据目前较为主流的教学改革成果模式,在课程教学实践中我们决定采用翻转课堂与深度学习法二者有机融合的教学模式。

翻转课堂(Flipped classroom 或 Inverted classroom),又称颠倒课堂或反转课堂,是指在信息化环境中,教师提供以教学视频为主要形式的学习资源,学生在课前观看和学习教学视频等学习资源,师生在课堂上一起完成作业答疑、协作探究和互动交流等活动的一种新型的教学模式[1]。翻转课堂本质上属于一种教学流程的创新[2]。深度学习(Deep learning)这个概念最早是由马顿和萨尔乔[3]在《学习的本质区别:结果和过程》一文中提出并进行了详细的阐述。深度学习是指在教师的引导下,学生围绕具有挑战性的主题,全身心积极参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程[4]。以生成性学习为教学过程导向,可以认为学生自主进行知识的构建过程是完成学习活动的基础[5]。可见,深度学习是一个知识的迁移过程[6],采取深度学习法的学生能够将自己融入材料,获得高度体系化的知识。而这个过程有助于学习者提高解决问题并做出决策的能力。学习者在学习态度上表现为对学习充满兴趣,学习者具有很高的积极性,在学习过程中能够感到快乐和满足感[7]。

目前,网络课程与网络教学平台盛行,已经进入后慕课(MOOC, Massive Open Online Courses)时代[8],但在实际教学过程中慕课仍是一种主流的教学形态,且与诸如翻转课堂等形式相互配合使用,被纳入混合式教学模式范畴。这些是符合网络学习[9]和坚持促进信息技术与教育教学深度融合的核心理念的[10]。针对前述生物统计学教学过程中存在的问题,采取翻转课堂与深度学习法相结合的方式,可以实现线上线下师生、生生互动,从而充分发挥课程教师引导、启发、监督与评价的主体作用,激发学生学习的主动性、积极性、系统性与创造性,高效获取和应用知识,有效地提高教学效率与教学效果(见图1)。

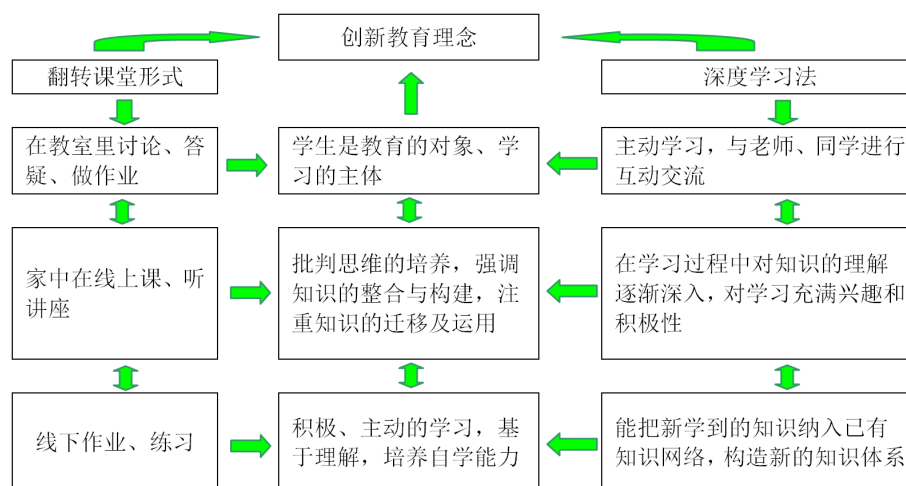


Figure 1. The teaching mode based on innovative education idea with coupling flipped classroom form and deep learning method

图 1. 基于创新教育理念耦合翻转课堂形式与深度学习法的教学模式

#### 4. 实施策略

根据对教学班级学生的知识基础与学习动力差异情况的分类分析, 按照翻转课堂与深度学习法的教学特征, 结合目前网络化教学背景, 在《生物统计学》理论与实验教学实际中, 我们采用如下思路开展实施教学活动(见图 2)。在具体教学实施过程中, 教师有必要尽可能多的和学生交流以了解更多的学生学习情况, 依据学生在学习过程中的表现, 教师可以比较准确地分辨出学生在该门课程中所属的层次类别。在教学实践中, 教师可利用多种网络教学手段开展教学, 并同全班各类学生交流。在此过程中, 我们认为以下三点需要予以特别关注, 一是对水平不一的全班学生一视同仁、同等对待, 让学生感受到被关心、关注, 争取不让一个学生在课程学习中掉队; 二是对优等生给予更多的“压力”, 让他们尽可能将自身的学习潜力发挥到极致; 三是教师角色重在“导”, 即在知识点与知识体系构建过程中的“导师”作用, 以及在以各类学生为学习主体过程中“导演”作用。

##### 4.1. 课堂教学过程兼顾“多数”与“两头”

根据我们前面的分析, 此处所谓的“两头”是指处于本门课程学习水平与学习状态差异较大的学生群体。如何在课堂教学过程中兼顾大多数学生与“两头”, 是教师在教学中必须注意的问题。利用翻转课堂的特点, 学生在课堂教学前已经对教学内容有一定程度的学习与了解。此外, 已有的教学实践经验表明, 主要并不是课堂教授内容的差异导致了学生水平间的差异, 而是学生之间的接受与认知水平、知识基础以及学习态度导致二者间的差异。基于此认识, 我们在课堂教学环节中注重两个“基本”的把握, 一是注重讲清基本的知识点与概念, 二是注重梳理知识点间的内在逻辑关联。这样一来, 对于教师而言, 教学内容具有少而精的特点, 提高了教学效率与教学进度把握, 同时有助于学生接受与消化所学知识; 对于学生而言, 突出重点的教学内容与构建知识框架是所有学生牢固掌握所学知识有效前提条件, 同时概念与知识框架的“张力”也可以满足学有余力者的后续深化。

##### 4.2. 实施过程中展现优等生能力, 师生协作演绎“拉一把”与“推一把”大戏

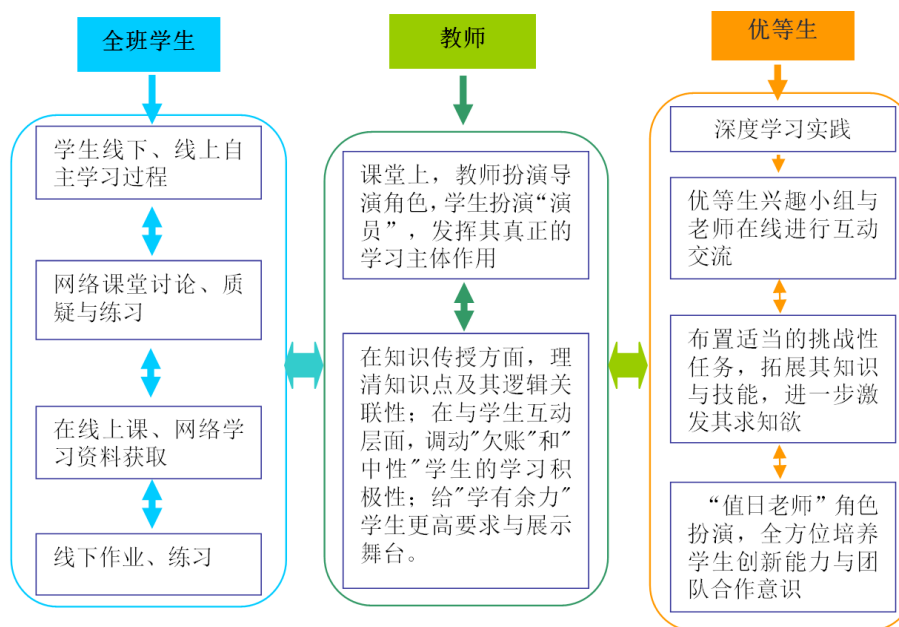
《生物统计学》是一门基于概率论的应用统计学课程, 具有较强的理论与应用属性。因此, 要学好本课程, 课后作业与练习是必不可少的一个环节。这一环节也是检验与体现学生不同层次水平的“分水

岭”，也是反馈与发现教学不足之处的“正冠镜”。根据本人的教学经验，优等生在作业练习环节遇到难题的反应大多会是自己先思考和查资料，反复观看课程教学视频，如此下来，绝大部分习题可以解决；如有个别实在难以解决的难题，这时大多会和老师取得联系求助。而处于学习水平另一端的学生大多会以拖延的办法“观望”作业进展，个别学生也会有羞于向老师请教的念头。

对于优等生的求助请求，教师切忌不能以任何借口拒绝。相反，教师要十分热情地接受学生的求助。这样既是教师职业素养的要求，也是用实际行动激励优等生勇往直前的求索精神。同时，在与学生的交流互动中，教师往往还可以发现自身教学环节中知识传授的不足之处，也可以换位思考的方式发现学生在知识迁移过程中的薄弱环节，以便在将来的教学中进一步加强与完善。所以，欣然接受学生的请求，教师扮演“拉一把”的角色，满足这一类学生的求知欲是教师的不二选择。在实践中，我们发现这一部分学生在向教师求助前也会互相交流探讨，以最大程度地实现问题的自我解决。当然，仅仅满足于给这一部分学生答疑解惑是不够的。在交流过程中，教师还需要向他们提出进一步的要求，要求其中一位同学担当“值日老师”角色，即在下次习题讲解中承担讲教者的角色。这一要求，对于优等生们而言，是一份具有挑战性的任务，他们会在讲解课之前花更多的时间与精力来完善对所有习题与教学内容的熟悉与理解。如此一来，教师就完成了“导”的角色，即由讲台上的“主演”转变为台下的“导演”[11]。这些被老师“拉”上来的优等生们在讲解习题的过程中自然而然地转变成了对另一部分学生的“推一把”。在这样一个过程中，所有人(教师和学生)都实现了“华丽转身”，完成了蜕变。

### 4.3. 实施效果评价与反馈

采用课堂教学与课后调查，结合课后作业提交情况与实验课程测试结果，评价翻转课堂与深度学习法相结合的教学效果。评估主要在两个方面开展，一是对“教”的评估，反映在课堂教学设计与教师“导”的角色把握分寸方面，二是对“学”的评估，主要考察优等生与非优等生的课程表现水平。可以有针对性地给出一定难度的实际问题以考察学生在创新与合作等方面解决实际问题的能力。



**Figure 2.** The implementation procedure of biostatistics teaching based on the combination of flipped classroom and deep learning method

**图 2.** 翻转课堂与深度学习法相融合的《生物统计学》教学实施路径

## 5. 结语

在创新教育背景与当前疫情防控常态化形势下,这一切给培养大学生的创新能力也带来了不少的机遇与挑战。网络教学可能成为教学形式的一种新常态。近几年来,翻转课堂因为形式新颖、能满足不同层次学生学习需求和教学效果比较理想而受到广泛关注。可见,翻转课堂形式有其内在的合理内核。因此,在本课程生物统计学教学实践中,合理采用翻转课堂的合理内核并加以一定程度的创新与完善,既符合培养生态学本科生创新能力的需要,又充分运用网络教学技术,实现了教师“我要教”向学生“我要学”的重心转移。在这一转换过程中,教师与学生的角色与地位巧妙地进行了互换,将学习者的主动权与主体地位交还给学生。学习者在深度参与中,诸多创新潜力潜移默化地得到有效培养与提升,比如合作精神、创新性与实践动手能力、个性化等。

## 基金项目

湖南省教育厅创新平台开放基金项目(17K108)资助。

## 参考文献

- [1] 钟晓流, 宋述强, 焦丽珍. 信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J]. 开放教育研究, 2013, 19(1): 58-64.
- [2] 朱文辉, 李世霆. 从“程序重置”到“深度学习”——翻转课堂教学实践的深化路径[J]. 教育学报, 2019, 15(2): 41-47.
- [3] Marton, F. and Saljo, R. (1976) On Qualitative Differences in Learning II: Outcome as a Function of Learner's Conception of Task. *British Journal of Educational Psychology*, **46**, 115-117.  
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02304.x>
- [4] 课堂“深度学习”的实践活动[EB/OL]. <https://www.jianshu.com/p/5dad3e95370f>
- [5] 付亦宁: 深度学习的教学范式[EB/OL]. [https://www.sohu.com/a/199950820\\_387114](https://www.sohu.com/a/199950820_387114)
- [6] 安富海. 促进深度学习的课堂教学策略研究[J]. 课程教材教法, 2014, 34(11): 57-62.
- [7] 龚雷雨, 袁锦明. 深度学习理念下的有效教学设计例谈[J]. 生物学通报, 2010, 45(10): 37-39.
- [8] 许晓芳, 方略, 刘杨晖. 后 MOOC 时代混合教学模式下的教师角色——基于 SPOC + FCM 的研究视角[J]. 高等财经教育研究, 2018, 21(1): 1-5.
- [9] 教育部办公厅. 关于印发《2016 年教育信息化工作要点的通知》[EB/OL].  
[http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s3342/201602/t20160219\\_229804.html](http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s3342/201602/t20160219_229804.html), 2016-02-02.
- [10] 教育部办公厅. 关于印发《2015 年教育信息化工作要点的通知》[EB/OL].  
<http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3342/201503/184892.html>, 2015-02-12.
- [11] 张鸽, 都长江. 翻转课堂环境下的教师角色定位[J]. 河南科技学院学报, 2015, 43(4): 42-45.