

将微课应用于《概率统计》课程 进行线上线下混合教学的思考

Thinking of Applying Micro-Course to the Mixed Online and Offline Teaching of Probability and Statistics

赵春燕 周鑫 黄玉杰

Chunyan Zhao Xin Zhou Yujie Huang

四川大学锦江学院 中国·四川 眉山 620860

SCU Jinjiang College, Meishan, Sichuan, 620860, China

摘要: 论文针对当前《概率统计》课程教学中存在的课时短、师生互动少、学生的个体差异等问题,依托互联网+信息化教学手段,将微课应用于该课程的线上线下混合式教学中,创新教学方式,进行教学改革,最终提高教学效益。

Abstract: This paper aims at the problems of short class hours, less interaction between teachers and students and individual differences of students in the course teaching of Probability Statistics "at present.

关键词: 微课;《概率统计》课程教改;互联网+教育信息化

Keywords: micro-course; reform of "Probability and Statistics" course; internet+informatization in education

基金项目: 四川大学锦江学院教改项目(JG201728)

DOI: 10.36012/sde.v2i11.2340

1 开展线上线下混合式教学模式的必要性

一方面,《概率论与数理统计》是大学生普遍学习的一门数学基础课和必修课,但是在教学中存在课时短、师生互动少、学生学习存在个体差异等普遍现象。另一方面,微课作为一种新的教学微型资源,是以短视频的方式,以灵活、多样化的形式来展示相关教学内容,通过微课的形式在现代网络平台(如学习通等)中组织布置教学任务,因其“短小精悍”的优势,非常适合学生进行碎片化形式的自主学习。如果能将传统的线下教学与微课形式的线上教学有机结合,课前组织学生在学习通平台有目的地观看对应教学内容的碎片化微课视频,课上老师把碎片化的知识点连接起来,围绕重难点有针对性地展开有关讨论。课后,学生也可以依托线上的微课资源进行复习。通过线上线下互相补充,以新的教学方式来提高教学的有效性。

中国教育部组织全国高校开展了数学类微课程教学设计竞赛,为线上线下混合式教学模式的开展提供了宝贵的

资源。笔者曾获得该项比赛的全国二等奖,下面以“贝叶斯公式”为例,展示微课的设计思路、制作方法和经验心得,以期为建设高水平的线上线下混合教学精品课提供参考。

2 微课设计与制作的案例

2.1 教学目标

贝叶斯公式是概率统计课程教学中的一个重点和难点问题。一方面,其公式本身形式复杂,不便于记忆,也不容易与全概率公式区分,其证明过程更是涉及前叙重要知识点的理解与运用,这要求学生能够融会贯通;另一方面,其中蕴含的执果索因的重要思想,使其在实际生活中有着广泛的应用,这要求学生能够学以致用。

因此,本次微课的教学目标是:知识与技能:掌握贝叶斯公式及其应用。过程与方法:教学中采用以问题为导向的启发式、类比式等教学法,引入实际问题逐步引导学生得出贝叶斯公式并应用于实际。情感态度与价值观:

【作者简介】 赵春燕(1983~),女,讲师,从事应用统计、数学建模及教学法的研究。

培养学生良好的数学思维习惯，引导学生善于探寻事物之间因果联系的能力，同时树立严谨的科学态度。

2.2 重难点分析及对策

重点是掌握贝叶斯公式并会适当地应用；难点是正确区别贝叶斯公式的“执果索因”与全概率公式的“由因导果”，以及贝叶斯公式在不同背景下的应用。

概率统计是一门既源于生活又可以反过来应用于生活实际的学科，学生对其中的思想、方法、公式、定理的形成与发展以及相关数学家、数学史等人文成分有着极为浓厚的兴趣^[1]。以贝叶斯公式的教学设计为例，试图以问题为驱动，通过引入生活中关注度高、与相关知识点联系紧密的实际案例，激发学生的学习兴趣，培养他们运用所学知识解决问题的意识，提高学习的效率。

2.3 教学过程及方法

教学中采用以问题为导向的启发式、类比式等教学法，引入实际问题逐步引导学生得出贝叶斯公式并将其应用于实际，达到理解并掌握知识的目的。

2.3.1 执果索因，激发学生求知欲望

“公平、公正、真理”是美国司法追求的真理，但历史上还是有一些冤假错案。约翰·欣克利刺杀里根总统案扑朔迷离，众说纷纭。1981年3月30日，美国第40任总统里根在华盛顿希尔顿饭店召开的一次劳工集会上发表了演讲，而后遭到枪击，其胸部受伤，一颗子弹仅离里根心脏3英寸，同行的白宫新闻秘书和一名华盛顿当地警察以及一名联邦特工也在枪击中受重伤。在随后的案件审理中，欣克利的辩护律师提供的数据显示：精神分裂症患者的CAT的扫描结果中30%显示为脑萎缩；正常人CAT的扫描结果中仅2%显示为脑萎缩。

律师指出，约翰·欣克利的扫描结果显示为脑萎缩，从医学角度来看，极有可能患有精神分裂症，从而应当免于受到法院的起诉。1982年6月21日，陪审团裁定欣克利无罪，理由是他作案时精神错乱。

对此，可以从数学的角度来判断一下：一个CAT扫描显示为脑萎缩的人，究竟有多大可能性患有精神分裂症呢？

2.3.2 贝叶斯公式及几个重要的概念

设 B_1, B_2, B_n 为样本空间 S 的一个划分，且 $P(A) > 0$ ，

$P(B_k) > 0, k = 1, 2, \dots, n$ ，则有：

$$P(B_i|A) = \frac{P(A|B_i)P(B_i)}{\sum_{k=1}^n P(A|B_k)P(B_k)} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

式中， $P(B_k) > 0, k = 1, 2, \dots, n$ ，称为原因的先验概率，它们是在没有进一步信息（不知道事件 A 是否发生）的情况下，人们对诸事件发生可能性大小的认识。当有了新的信息（知道 A 发生了），人们对诸事件发生可能性大小 $P(B_i|A)$ 有了新的估计，故 $P(B_i|A)$ 称为原因的后验概率。

2.3.3 贝叶斯公式的应用

在上述里根总统遇刺案分析过程中同时渗透数学建模的思想，培养学生的应用能力。具体过程如下：

模型假设： $B = \{ \text{某人患有精神分裂症} \}$ ， $A = \{ \text{CAT扫描显示脑萎缩} \}$ ，则根据律师及美国卫生部门提供的数据有 $P(B) = 0.015$ （美国精神病的发病率大约为1.5%）， $P(A|B) = 0.3$ ， $P(A|\bar{B}) = 0.02$ 。

模型建立与求解：由贝叶斯公式可以计算一个人在CAT扫描显示脑萎缩的条件下恰好患有精神病的概率为：

$$P(B|A) = \frac{P(B) \times P(A|B)}{P(B) \times P(A|B) + P(\bar{B}) \times P(A|\bar{B})} = \frac{0.015 \times 0.3}{0.015 \times 0.3 + (1 - 0.015) \times 0.02} = 0.186。$$

进一步，由条件概率的性质可计算得到一个人在CAT扫描显示脑萎缩的条件下为正常人的概率为：

$$P(\bar{B}|A) = 1 - P(B|A) = 1 - 0.186 = 0.814。$$

显然，欣克利是正常人的可能性远大于是精神病人的可能性。可是，由于欧美法律体系的陪审团制度尤其是陪审团成员的随机性，成员的数学素养及逻辑思维能力参差不齐，这也导致了令人气愤的判决结果。但却无可奈何，后来美国国会于1984年通过了《精神病辩护改革法案》，总的趋势是“从严控制”刑事案件中的精神病无罪辩护。

3 结语

总之，借助于大量优质的微课教学资源，推广实施线上线下混合式教学模式，既是对传统教学模式的创新，更是适应时代发展的有效教学改革的尝试。

参考文献

- [1] 陈永娟. 微课在高校概率统计教学改革中的应用[J]. 安阳师范学院学报, 2017(2):134-135.