

对概率论与数理统计课程教学改革的新探讨

王 均

河海大学, 理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2021年11月18日; 录用日期: 2021年12月2日; 发布日期: 2021年12月9日

摘 要

概率论与数理统计课程是高等学校理工各专业中一门重要的基础课,也是后续专业课程学习的必要基础。由于讲授难度大,在教学中仍然存在很多不足,本文通过分析概率统计课程教学现状,结合作者教学实践,提出了概率统计课程教学改革的新思路。

关键词

概率统计, 教学改革

New Exploration of Probability & Statistics Teaching Reform

Jun Wang

College of Science, Hohai University, Nanjing Jiangsu

Received: Nov. 18th, 2021; accepted: Dec. 2nd, 2021; published: Dec. 9th, 2021

Abstract

Probability & Statistics is an important part of fundamental courses for undergraduates majoring in science and engineering in colleges and universities, and also is essential in following major courses. Due to the difficulty of teaching, there are still many deficiencies in teaching. This paper analyzes the current teaching situation of Probability & Statistics, and puts forward the ideas of teaching reform of probability and statistics course combined with the author's teaching practice.

Keywords

Probability & Statistics, Teaching Reform



1. 引言

概率论与数理统计(下称概率统计)课程是高校本科理工各专业教学中一门重要的基础课,是应用统计学、回归分析、数学建模等专业课程的学习基础。通过对概率统计这门课程系统的学习,学生可以掌握概率理论与统计方法,将有助于提升学生的逻辑分析能力和数学思维能力,也能为考研打下良好的备考基础,同时最终也是为了培养学生使用概率统计数学工具解决实际问题的实践能力,做到学以致用。但由于这门课程理论性强、内容多、学时短,在教学中仍然存在诸多不足,本文通过分析课程教学现状,提出教改新思路,给学生创造有趣生动的上课环境,让他们带着探索的精神,获取概率统计课程的核心思想,掌握其学习方法,培养解决问题能力。这是当前高校概率统计课程教师必须探索的目标。

2. 概率统计课程现状分析

2.1. 课程设置不够完善

以作者所在的学校为例,概率统计课程是本科二年级学生的公共必修课。教学内容有概率基本概念、随机变量、随机变量的数字特征、大数定律和中心极限定理、参数估计、假设检验等,需要用到微积分相关的知识,但很多同学在先前大一阶段没有打好数学基础,导数积分的数学知识大多已经遗忘,又刚进入大二,还没有系统的学习本专业课程,缺乏对本专业学科背景的了解,不能准确把握概率统计知识在具体实践领域的应用实例,这会降低他们的学习兴趣。再加上采用的是大班化教学,如作者所带的教学班人数经常为80人左右,有时候多达90多个,由于教师精力有限,不能像小班化教学那样对每个学生负责,师生交流和互动存在不足,很难点对点的获知每个学生的学习效果。

2.2. 学生学习积极性不足

在高校概率统计课程的传统教学中,根据教务处安排,绝大多数还是采用班级授课形式进行教学,并且教师仍然扮演着课堂教学的主角,课上按部就班一味地对对学生进行数学知识灌输,学生听课很被动,加上概率统计课程的内容本来就抽象,比如两个随机变量独立性和不相关性这两个概念,很多同学会认为不相关就是独立,概念性不清,导致每年考试在该点错误率很高。实际上不相关是指随机变量相互之间没有线性相关性,但是可能会存在其他的函数关系如 $Y = \sin X$,即不一定独立,反之独立是指没有任何相互关系,当然不会存在线性相关性,所以一定不相关。

2.3. 教师教学模式过于老旧

在概率统计课程的教学中,大多数教师墨守成规,未能跟上时代潮流,仍采用传统教法,不能做到因材施教,单凭自己以往的教学经验,根据落伍的旧教材大纲内容进行填鸭式讲解,也不善于使用现代化教学工具,仅仅通过口授和板书教学,老师课上讲,学生课下听,上完课就走人,缺乏互动,教学采用一刀切,对不同专业的学生讲解千篇一律的教学内容,导致教学效果差,学生觉得乏味不愿意学,于是经常出现上课不少人注意力不集中,玩手机,睡觉等不良现象。这种老旧枯燥的填鸭式教学模式已经落伍,无法调动学生学习课程的积极性,这样的教学质量必然差强人意,最后影响到学生对老师的评教,甚至影响到老师的年终绩效考核。

2.4. 课程考核方式不够完善

在概率统计课程考核和成绩评价中,教师大都仍然采用平时成绩和考试成绩按权重得到总分的方式给学生评分,也就是分数仍是判定学生学习好坏的唯一标准,一考定乾坤,并没有重视学生平时对知识的学习过程,这样“轻过程重结果”不全面的评价模式,往往让学生形成不良趋势,态度不端正,唯分数至上,觉得平时不用学,只要考前临时抱佛脚,照样能取得好成绩。考试成绩失真,最后很多学生都来找老师计较分数得失,极大妨碍了学生在学习过程中的主动性和创新性,甚至影响他们将来树立正确的人生观,价值观和世界观。

3. 概率统计课程教学改革构建思路

3.1. 多方位改进教学内容

在新形势下的概率统计课程教学中,必须要换掉过时的教材,选择适应新时代要求的全新教材,这样才能提高教学质量。众所周知,好的教材是教师向学生传授知识的重要媒体,是课程教学的生命线。当前高校概率统计课程教材的内容过于陈旧,已经无法满足学生学习的需求,加上课时安排不足,教师必须根据最新的教学大纲,因地制宜,针对不同专业的学习目标及不同层次学生的学习能力,参照国内外优秀课程教材,对课程教学内容进行融合补充。具体的来说,首先应该增加概率论引言部分的内容,可以引入名言,好的开端是成功的一半,可以通过视频网站的相关优秀内容集成到PPT课件,向学生示范我们生活中使用概率论的具体例子,比如彩票问题,赌局模型,股市投资模型,让同学们体会到概率论的基本思想方法意义,认清楚十赌九输的道理,告诫同学们一定要远离赌博,宣扬正气。同时还可以通过科普科学前沿知识,让同学们体会该课程在近现代科学研究发展中所起到的重要作用。其次,第一章可以从概率论基本概念这一环节介绍,重点讲授抛硬币观察正面朝上的随机试验,向学生讲解这个看似简单的试验却开启了概率论理论的先河,从根本解释为什么正面朝上的概率是 $1/2$ 和为什么频率就是概率。而在讲解概率论第二章一维随机变量之前,教师应向学生复习高等数学的微积分、泰勒级数等相关知识,为学习随机变量打好基础。在讲解第三章多维随机变量的时候,引导学生用类比的方法,把一维问题推广为高维问题,正如同高等数学里把一元函数导数推广位多元函数偏导数的过程。然后,对教材中一些复杂的证明和抽象的定理,教师可以只讲解定理的结论,形象的把证明思想讲出来,让学生体会到定理的奇妙之处,最好再阐明其意义和用途。比如第五章的大数定律和中心极限定理[1],定理非常多且非常抽象,则可以用导图的方法让同学了解。

最后,按照工科专业认证的要求,根据学生的专业学习需求进行专业化区别化教学,可以利用统计分析软件SPSS,利用教师团队录制本课程的网络精品视频课程,逐步完善概率统计课程的多方位教学方法。

3.2. 多方面提高教师素质

在新形势下,高校要进行概率统计课程教学改革,首先要多方面提高教师素质。教师应改变以往的教学理念,要坚持学生在教学中的主体地位,在教学中贯穿最新的科学前沿动态和热点,以科研课题为依托,丰富教学内容,开拓学生思路。同时积极参加相关教学培训和学术交流提升自身的教学能力,在教学过程中,注重自己举止言行,面带笑容,声情并茂,用生动的语言吸引学生的注意力,例如,在讲解“正态分布”的概念时,教师在讲解时,就可以运用丰富的例子和诙谐的语言,将其基本概念与方法讲清楚,同时告诉学生这是自然界遵循的最普遍的一种规律,小到生物细胞学,大到物理相对论,正态分布无处不在。学生听后会引起注意,主动去思考,产生进一步学习新知识的动力,此时教师趁热打铁,

顺势讲解这个正态分布的重要意义。这样，学生都会牢牢记住这个重要分布，同时对概率统计其他知识的学习也会产生更加浓厚的兴趣。

3.3. 多样化进行课堂教学

随着互联网技术的快速发展，全球已进入了大数据时代[2]，高校概率统计课程教师可以充分利用丰富的信息资源，完善和更新授课内容，利用云课堂和超星学习通平台，创造多元化授课环境，对教学进行网络化改革，实施混合教学法[3]。具体来说，教师在课前可以借助网络上丰富的教学资源，例如中国大学 MOOC、国家精品课程等，在超星学习通，微信群，QQ 学习群发布相关的 PPT 和资料，提出相关思考题，让学生提前预习要学习的内容，去激发学生学习的兴趣[4]。在课中，教师除了使用传统的板书和 PPT，还可以利用超星学习通平台对全班同学分成若干学习小组，制定每阶段的学习任务、让他们讨论本节课的重点难点，培养他们的团队合作精神，让学生成为课堂的主体，上台汇报小组讨论结果，成为舞台的主角。教师在讲授的时候要站在学生容易理解角度，将生活常识融入上课内容中，让学生觉得有亲和力，概率论并不是那么难学。例如：在第八章“假设检验”的内容，可以通过法庭断案的实例，介绍无罪假设的原则，化抽象为形象，让同学们理解为什么要控制第一类错误，用类比的方法形象生动的介绍假设检验，这样一定会提高学习效果[5]。最后，由于概率统计课程的内容非常丰富，涉及的应用实例很广泛，授课教师一定要注重书本知识与实践应用相结合，让学生觉得这是一门很有意思而且很实用的课程，以此最大限度地激发学生学习该课程的兴趣，提高课堂教学效果。

3.4. 多角度进行课程考核

在课程教学结束要进行考核时，学生最关心的就是最终的课程成绩。为了更加公平客观的反映学生的学习水平，考核方式也可变得灵活多样化，除了以前传统考试方式外，可以根据线上线下作业完成的情况以及学生在课堂互动情况给予加分。比如在第七章讲解置信区间和第八章讲解假设检验，可以提出有难度的探索性问题，让真正有能力的学生解答，适当给他们加分。这样可以避免考试成绩一考定乾坤。

4. 结束语

在新形势下，全国高校课程教学改革正在进行时，概率统计课程也应紧跟时代发展步伐，进行切实有效的课程教学改革。教师应该充分利用现有互联网资源，关注国内外最新课程教学动态，结合不同专业的教学大纲，采用多样化的教学方式，增加课程学习趣味性，使教学内容变得新颖吸引人，调动学生主观能动性，让学生转变为我要学，我愿意学，提高学习积极性，从而真正提高教学质量。本文仅是作者的拙见，希望能为概率统计课程授课教师的教改提供参考。

参考文献

- [1] 盛骤, 谢式千, 潘承毅. 概率论与数理统计[M]. 第4版. 北京: 高等教育出版社, 2008: 119-120.
- [2] 朱建平, 李秋雅. 大数据对大学教学的影响[J]. 中国大学教学, 2014(9): 41-44.
- [3] 徐群芳. 《概率论与数理统计》课程教学的探索与实践[J]. 大学数学, 2010(1): 10-13.
- [4] 包淑华, 张健. 概率论与数理统计课程应用型教学法研究[J]. 山西青年, 2021(5): 36-37.
- [5] 赖怡冰. 《概率论与数理统计》在线混合式教学的设计与实现[J]. 科技风, 2021(11): 78-79+98.