

# 《概率论与数理统计》教学创新的探讨

宋传静\*, 李晓莉, 张雅文, 李玮玲

苏州科技大学数学科学学院, 江苏 苏州  
Email: \*songchuanjingsun@126.com

收稿日期: 2021年8月14日; 录用日期: 2021年9月11日; 发布日期: 2021年9月18日

## 摘 要

本文主要从教学内容、教学模式、教学手段和教学评价四个方面探讨《概率论与数理统计》的教学创新。教学内容由原来单一的知识目标改革为知识目标、能力目标和思政目标, 且使用优质的在线课程, 保证“金课”特性。教学模式由以教师为中心转换为以学生为中心, 充分实现师生互动、生生互动。教学手段方面, 注重信息技术在课堂教学中的应用, 即由原来单一的板书或纯PPT放映改革为雨课堂、慕课堂、超星课堂等翻转课堂。教学评价方式改革为线上、线下及学生的期末论文, 这样不仅充实学生的知识, 还培养其应用能力。该课程教学创新可使得学生、教师都得到成长。

## 关键词

《概率论与数理统计》, 教学创新, 教学内容, 教学模式, 教学手段, 教学评价

# Discussion on Teaching Innovation of *Probability Theory and Mathematical Statistics*

Chuanjing Song\*, Xiaoli Li, Yawen Zhang, Weiling Li

School of Mathematical Sciences, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu  
Email: \*songchuanjingsun@126.com

Received: Aug. 14<sup>th</sup>, 2021; accepted: Sep. 11<sup>th</sup>, 2021; published: Sep. 18<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

This paper mainly discusses the teaching innovation of *Probability Theory and Mathematical Statistics* from four aspects: teaching content, teaching mode, teaching means and teaching evaluation.

\*通讯作者。

The teaching content is reformed from the original single knowledge goal to knowledge goal, ability goal and ideological and political goal, and high-quality online courses are used to ensure the “golden course” characteristics. The teaching mode is changed from teacher centered to student-centered, which fully realizes the interaction between teachers and students and the interaction between students and students. In terms of teaching methods, we should pay attention to the application of information technology in classroom teaching, that is, the original single blackboard or pure PPT projection reform for the rain classroom, the classroom, the superstar classroom and other flipped classroom. The teaching evaluation method is reformed to online, offline and students' final papers, which not only enriches students' knowledge, but also cultivates their application ability. The teaching innovation of this course can make students and teachers grow up.

## Keywords

*Probability Theory and Mathematical Statistics, Teaching Innovation, Teaching Content, Teaching Mode, Teaching Means, Teaching Evaluation*

Copyright © 2021 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

当代大学生不仅要学好课本知识、会运用课本知识，更要具有较高的政治修养和正确的价值取向[1][2][3]。因此，对高校大学课程教学创新的探讨与交流很有必要。教学创新对提高教育教学质量具有重要作用。首先，教学创新可促进学习革命。运用先进的教学理念，优化教学目标，设计教学内容，创新教学方法，改革考核方式，通过教学改革促进学习革命。其次，教学创新可推进智慧教育。鼓励教师积极探索智慧教育新形态，充分利用信息技术开展教学模式改革，推动信息化手段服务高校教育教学。第三，教学创新可鼓励教学共同体。鼓励高校以教研室、课程组、教学团队等基层教学组织为基础，建设教学共同体，形成传帮带机制，开展教学研究与指导，推进教学改革与创新。

高校大学课程教学创新的探讨与交流具有若干意义。如贯彻全国教育大会精神，坚持立德树人根本任务，提升基础课程教学质量，加快发展“一流多元”高等教育，打造一流大学课程，推动学习革命，引导大学教师潜心教书育人，形成卓越教学的价值追求和自觉行动等。

## 2. 《概率论与数理统计》教学创新

《概率论与数理统计》在大学课程中具有举足轻重的地位，它是研究随机现象及其统计规律的一门学科，它是高等院校理工科和经管类专业重要的公共基础课，对后续专业课程的深入学习具有深远影响[4]-[9]。因此，如何提高学生的学习兴趣，提高学生掌握知识、运用知识的能力及兼顾学生思想政治方向的引领等具有重要的意义。

在教学研究中，《概率论与数理统计》也取得一些研究成果。如概率论与数理统计课程教学改革探索与实践[10][11]、条件概率教学方法的探讨[12]、贝叶斯公式及其应用的教学研究[13][14][15][16][17]、全概率公式及其应用的教学研究[18][19][20]、基于课程思政理念的《概率论与数理统计》教学探讨[21][22][23][24][25]等。

本文从高校大学课程教学创新的角度出发，给出《概率论与数理统计》课程教学创新举措。

## 2.1. 教学目标及学情分析

### 教学目标

课程思政是我国高校当前教学创新的一个重要方向，教师向学生传授知识的同时要对他们进行思想政治和价值方向的引领。因此教学目标除了原有的知识目标 and 能力目标外，还增加了思政目标，具体如下。

知识目标：通过本课程的学习，学生初步掌握概率论的基础知识及处理随机现象的基本思想和方法。  
能力目标：在掌握基础知识的前提下，通过引入应用案例，学生培养运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。思政目标：学生通过解决一些现实问题，或者加入建模团队，把现实和理论相结合，培养其科学精神、家国情怀以及正确的人生观、价值观和世界观。

比如，在讲解“全概率公式与贝叶斯公式”这节课时，其教学目标如下。

知识目标：掌握全概率公式与贝叶斯公式；能力目标：综合运用全概率公式与贝叶斯公式解决生活中的实际问题；情感目标：学生培养文学素养、增强文化自信；学生懂得在其位、谋其政，各司其职的重要性及诚实守信的重要性。

### 学情分析

《概率论与数理统计》是公共基础数学，48学时，3学分，开设在大二学年。学生处于应试学习向自主学习的过渡期，没有办法利用所学知识综合处理所遇到的实际问题，且学习方式的改进、科研实践的训练及繁重的课业压力使得学生想要兼顾学习的性价比。

## 2.2. 痛点及创新思路

下面主要从教学内容、教学模式和评价方式三个方面阐述《概率论与数理统计》教学中的痛点，并进一步给出教学创新的思路及举措，从而解决这些痛点问题。

### 2.2.1. 教学内容方面

之前比较注重的一直都是学习知识，但实际上还要培养学生应用数学的能力，因为学生应用数学解决问题的能力比较弱，课内课外的结合度还不够。基于这个痛点问题，教学内容的创新主要体现在利用《概率论与数理统计》在线课程平台，把基础知识放在平台上，让学生自学，在这个过程中解决价值引领、学习知识和思维培养的问题。课中对基础知识进行提升，给出一些案例，培养学生应用数学的能力，从而解决价值引领、学习知识、应用能力和思维培养问题的融合。期末论文，把数学和学生的专业课或经济社会的热点问题相结合，写出论文，从而体现内容上的高阶性。

### 2.2.2. 教学模式方面

之前都比较单一化，以教师为中心，缺乏个性化，学生的参与度和获得感不足。基于这个痛点问题，教学模式的创新在课前、课中和课后均有体现。

课前老师发布预习任务，要求学生提前预习并做线上测试，查阅相关背景和应用案例，要求学生做预习笔记、整理思路，并提出问题。

课中检验学生预习情况，以问卷的形式收集预习过程中遇到的问题，以问题为导向，组织这节课。学生能回答的，让学生回答；不能回答的，老师引导、精讲，对内容进行提升，并给出应用案例。学生分组完成任务，并为学生提供将案例解决方案拿到课堂上讨论、展示的机会，从而体现生生互动，师生互动的过程。提倡鼓励学生用数学工具 Matlab 或 Mathematica 对实际问题进行解答。实际上，数学也是源于生活且高于生活，Matlab 或 Mathematica 是从生活当中提炼出来的工具，那么怎么去用，去解决实际问题，这个体现了高阶思维的能力培养。

比如,在讲解“全概率公式与贝叶斯公式”这节课时,有一个检查课前预习情况的环节,课前预习情况的检查是基于雨课堂上收集的数据,然后由平台上布置的课前任务,采用温故知新的方式导入新课。这里的雨课堂是现代化信息手段,课前任务的完成也可体现师生互动、生生互动。然后给出例题,加深对全概率公式和贝叶斯公式的理解。例题中学生能做的部分就利用雨课堂发给同学们,定时3分钟时间,让同学们做完后传答案,然后找做的好的同学上来讲解,教师点评。这里的雨课堂、学生的讲解及教师的点评都是教学创新的体现。还可进一步基于例题,引入思政,完成情感目标的培养,并注意总结教学过程中涉及的数学思想。

课后利用线上巩固拓展专项练习,还有单元测验、单元作业、线上考试,及课后老师的线上督学和线上答疑,使得学习有持续性。同时注意平台上预习下节课的内容。

### 2.2.3. 评价手段方面

之前以期末考试为主,过程性评价不够,即平时分30%,期末成绩70%,且平时分主要参考出勤和作业情况。基于此痛点问题,将评价方式改革为线上40%,线下期末40%,另有20%是学生的期末论文,这样不仅充实学生的知识,还培养其应用能力。20%的期末论文,该论文可以和专业课老师交谈,解决专业问题,也可以解决当前经济社会的热点问题,教师应适当进行组织和引导。

### 2.3. 创新效果及成果

创新成效主要包括四个方面。

一是学生的成长,课前线上预习和预习笔记可以培养学生整理问题、查阅资料、分析问题、解决问题的能力。事实上,大学生自主竞赛、考研数学、数学建模比赛等都需要学生这方面的能力。

二是老师的成长,老师们需要与时俱进,进行在线课程的建设、新编习题集以及修订教材等。

三是学生的评价,学生的评价会比之前高,因为这种教学模式可以让他们体会到数学的作用及解决问题的情况。

四是同行的认可,参加会议时,可以进行经验分享,从而得到同行的认定,而且其它课程也可应用这种模式进行授课。

## 3. 结论

综上,本文给出的教学创新措施有:整合教学内容、构建新的教学模式、创建新的评价方法,以学生为中心、问题为向导,基于大学慕课线上平台和雨课堂等现代化教学手段,将价值引领、知识传授、技能训练及能力培养进行融合,用课前、课中和课后三个过程保证高阶性、创新性和挑战性。如此,可使得高校大学课程的教学取得明显的成效和改善。

## 基金项目

国家自然科学基金项目(11802193);苏州科技大学课程思政特色课程建设项目(712030021);苏州科技大学天平学院“课程思政”建设项目(2020TSZB-10);苏州科技大学数学科学学院“课程思政”建设项目。

## 参考文献

- [1] 李国娟. 课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节[J]. 中国高等教育, 2017(15): 28-29.
- [2] 高德毅, 宗爱东. 课程思政: 有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J]. 思想理论教育导刊, 2017(1): 31-34.
- [3] 周文静. 创新创业理念融入高校“思政课”的实践教学模式探究[J]. 教师, 2017(18): 81-83.
- [4] 盛骤, 谢式千, 潘承毅. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.

- 
- [5] 龙永红. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [6] 荣腾中, 刘琼荪, 钟波, 李曼曼. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [7] 张帼奋, 张奕. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [8] 张宇. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [9] 李晓莉, 张雅文. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014.
- [10] 刘帅, 王婷婷, 张久军, 赵琪. 概率论与数理统计课程教学改革探索与实践[J]. 辽宁大学学报, 2016, 43(3): 285-288.
- [11] 陈云烁, 姜晴琼. 探寻概率论教学中的数学思维之美[J]. 应用数学进展, 2018, 7(11): 1440-1445.
- [12] 邓炳茂, 何志锋. 关于条件概率教学方法的探讨[J]. 创新教育研究, 2020, 8(4): 503-508.
- [13] 李春娥, 王景艳. 贝叶斯公式及其应用的教学研究[J]. 大学数学, 2015, 31(2): 119-121.
- [14] 李国华. 贝叶斯公式的应用[J]. 牡丹江大学学报, 2011, 20(7): 95-96.
- [15] 彭峰集. 贝叶斯公式的一些应用[J]. 科学大众(科学教育), 2020(8): 123.
- [16] 曾皓泉. 贝叶斯公式及其应用[J]. 教改理论, 2017(34): 240.
- [17] 王丽. 浅析贝叶斯公式及其在概率推理中的应用[J]. 科技创新导报, 2010(24): 136.
- [18] 杜镇中. 全概率公式及其应用[J]. 遵义师范学院学报, 2005, 7(5): 76-78.
- [19] 房永飞. 全概率公式的教学方法的思考[J]. 教育进展, 2021, 11(3): 843-847.
- [20] 杨筱菡. 全概率公式解释的经典问题[J]. 教育进展, 2017, 7(6): 328-333.
- [21] 刘祖林, 梁好翠, 宋翌. 基于课程思政理念的概率论与数理统计教学的探讨[J]. 社会科学前沿, 2020, 9(9): 1525-1529.
- [22] 安凤仙. 概率论与数理统计教学中融入课程思政的探讨[J]. 教育进展, 2021, 11(2): 423-427.
- [23] 黄昱, 李双瑞. 课程思政理念下概率论与数理统计教学改革[J]. 教育现代化, 2018, 5(53): 109-111, 124.
- [24] 张艳, 陈美蓉, 王亚军, 姚香娟. 课程思政理念下概率论与数理统计教学改革的探索与实践[J]. 教书育人(高教论坛), 2019(4): 80-81.
- [25] 吴红艳, 吴美华. 理工科课程实践“课程思政”的道理探索——以概率论与数理统计为例[J]. 教育现代化, 2019, 6(66): 105-107.