

基于概率统计课程的多元化教学模式的探索

石志岩, 范艳

江苏大学数学科学学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年1月15日; 录用日期: 2024年2月16日; 发布日期: 2024年2月23日

摘要

为提高本科人才培养质量,本文以概率论与数理统计学科为基础,通过对教学环境与教学现状进行分析,针对当前概率统计课程教学中存在的问题,提出多元化课堂的教学改革方案。从开展智慧教室,构建网络课堂、因“专业”施教,侧重专业需求、增加概率统计应用知识,引入统计软件进行统计计算、改革考核方式、加强学生的激励监督机制等多方面进行实践教学,致力于打破传统的单向授课模式,实现多元化教学模式。

关键词

概率统计, 多元化课堂, 教学改革

Exploration of a Diversified Teaching Model Based on Probability and Statistics Course

Zhiyan Shi, Yan Fan

School of Mathematical Science, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Jan. 15th, 2024; accepted: Feb. 16th, 2024; published: Feb. 23rd, 2024

Abstract

This paper aims to improve the quality of undergraduate talent cultivation, focusing on the probability theory and mathematical statistics course. By conducting an analysis of the teaching environment and current situation, this study identifies the challenges within the teaching of probability and statistics courses. Subsequently, a proposal for diversified classroom teaching reforms is presented to address these issues and enhance the effectiveness of the learning experience. To achieve a diversified teaching model, this initiative encompasses various practical measures. It involves the establishment of smart classrooms, the creation of online learning environments, tailored teaching based on specialized needs, a heightened focus on applied knowledge in proba-

bility and statistics, integration of statistical software for computations, reforms in assessment methods, and the reinforcement of a motivational supervisory system for students. These multi-faceted practices aim to break away from the traditional unidirectional teaching approach and facilitate the realization of a diversified teaching model.

Keywords

Probability Statistics, Diversified Classroom, Teaching Reform

Copyright © 2024 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

十九大报告指出高等教育要加快一流大学和一流学科建设、培养一流人才,作为冲击“双一流”建设的先锋院校,为加快“双一流”建设和一流人才培养打好基石,教育应该把“以人为本”作为教学理念,改革教学模式,探索出适用于高校课程的多元化的混合教学模式[1]。概率论与数理统计课程是一门源于生活,实用性极强的学科,也是高等院校众多专业必修的公共基础课程,他要求学生能对现实世界统计规律有提取抽象的能力,但学生在学习本门课程的过程中,常常会不知所措,无法从本质上理解统计概念,更无法做到学以致用[2]。所以本文旨在以概率论与数理统计学科为研究对象,针对目前教学中存在的问题,从教学内容,教学计划,教学手段,教学方法和考核方式等多方面进行分析,探索形成一套实用完善的概率统计课程教学体系。

2. 概率统计课程的教学环境分析

(一) 中学课程大幅增加概率统计的教学内容

在《全日制义务教育阶段国家数学课程标准》中,关于“统计与概率”的内容要求主要有:收集、整理数据;描述数据;处理数据;具备从收集的数据中提取信息和进行简单判断的能力;掌握简单随机事件及其发生的概率。

高中阶段的教材也大幅增加了概率统计的教学内容,以江苏省为例,目前江苏省高中使用的苏教版教材,在数学3第六章统计中包含:抽样方法、总体分布的估计、总体特征数的估计、线性回归方程;第七章概率中包含:随机事件及概率、古典概率、几何概率、互斥事件及发生的概率;而在选修系列2~3中包含:随机变量及其概率分布、离散型随机变量的分布、正态分布等,以及假设检验、独立性检验、线性回归、聚类分析统计案例等。

高中课程是在为学生适应未来生活、高等教育和职业发展等提供必要的数学基础。高中课程大幅增加概率统计教学内容的现象说明了概率论与数理统计课程的重要性。

(二) 概率统计专业特点

“概率论与数理统计”(简称“概率统计”)是中国高等院校为理工、经济、管理、医学、农林等专业开设的一门公共必修课程,它是研究随机现象统计规律的一门数学学科,其理论知识,方法以及其中蕴含的思想是学生学习相关专业基础课,专业课,以及研究生课程等后续课程的必要基础[3]。由于概率统计是一门公共必修课程,所面向的学生范围很广,有理科也有文科,学生的专业基础参差不齐,因此在

学习本课程的过程中, 学生(尤其是基础薄弱的学生)常常会感到无法从本质上理解统计概念, 问题难以着手, 方法也无法掌握, 更不用谈把所学的理论知识运用到实际生活中了。因此如何提高概率统计课程的教学效率和提高学生对本课程的积极性是目前该课程建设改革中急需解决的问题。

(三) 大数据时代, 概率统计学的机遇与挑战

随着科学技术的发展以及“互联网+”时代的到来, 大数据已经融入我们的生活。目前, 大型网络电子商务不断兴起, 随着各种 APP (淘宝, 微信等) 的广泛使用, 相应的大数据也在源源不断的产生, 推动着大数据时代的来临。大数据时代也给概率统计学(尤其是统计学)的发展带来了挑战和机遇, 一方面, 大数据的兴起也提高了统计学对人才的要求; 另一方面, 大数据也有助于促进统计学的发展[4]。概率统计课程作为数据科学的基础核心课程, 引起了许多学者的重视, 纷纷为概率统计教育教学工作建言献策。比如, 赵彦云对我国统计教育现状进行了分析总结, 指出统计思想和统计方法的重要性; 白雪梅和刘志龙认为只有在统计学的协助下大数据才能发挥自己最大的价值; 孟生旺和袁卫对我国现阶段统计类本科教育存在的问题进行分析, 强调了数据本身的重要性, 并建议使用专业统计软件 R 进行辅助教学。R 语言不仅是免费的, 而且其源代码是开放的, 这两大优点使得 R 软件成为概率统计课程最重要的辅助语言。

3. 概率统计课程教学中存在的问题

(一) 网络资源丰富, 但未有效加以利用

网络教育的飞速发展已经对现代教育产生了深远的影响。在各种网络资源的帮助下, 学习将不再受到时间性、地域性的束缚。如今, 关于概率统计课程的学习资源也十分丰富, 但是在大学教育中对于网络的运用还不够重视, 未能充分的利用网络资源, 并且图书馆以及网络资源杂乱无章, 部分同学想利用网络资源学习巩固这门课程, 却在面对如此庞杂的资源时无从下手。而教师只在课堂讲授相关理论知识, 课后缺乏对学生的辅导与帮助, 导致学生们的积极性大大降低, 这严重的影响着概率统计课程的教学质量[5]。也限制着学生们的发展, 这对社会的进步是很不利的。因此加强网络资源的研究与开发, 对于全面实现高校课堂教学改革、培养学生自主学习的能力、培养学生发现问题解决问题的能力、培养学生实践与创新的能力等具有重要的现实意义。

(二) 重理论轻实践, 重概率轻统计

概率统计课程是一门实践应用性数学课程, 由于其研究对象的特殊性, 涉及抽象理论知识较多, 教学重点往往偏向于理论知识、解题思路及技巧的讲授, 轻视了与实际应用相关的教学内容, 尤其是忽视了与统计分析软件相关的计算机实践教学内容。

概率论与数理统计课程教学内容分为概率、统计两大部分, 这两部分既有区别又有联系, 概率部分是研究随机现象数据规律的理论知识, 统计部分是以概率理论知识为基础对数据进行收集、处理、分析、解释以及对所研究对象进行预测和决策。实际教学中概率部分教学学时所占比例相对较大, 但由于统计部分设计的公式定理和抽象概念较多, 导致学生普遍认为统计部分比概率部分难学, 对历年课程考试情况分析也可发现, 与概率部分相比, 统计部分考题难度并不大, 但是得分率却很低。

(三) 考核方式单一

课程考核是教学质量评定的一项重要环节和手段, 它对教学内容和方法、教学结果等起到检验和评价的作用, 并且对教育教学工作具有针对性的导向、反馈和激励功能。

概率统计课程的传统考核方式是闭卷考试, 重点是对学生理论知识的考核, 考试内容比较单一, 相对受限。这种单一的考核方式容易造成学生为“考”而“学”的现象, 忽略这些知识点的真正内涵, 理论与实际脱节。按照这种方式准备考试的学生, 一旦考试过后, 所学知识很快就被抛之脑后, 在遇到实际问题时, 仍然无法做到学以致用。这种考核方案完全不利于学生的创新精神和创新实践能力的培养。

(四) 传统教学模式缺乏监督引导机制

目前概率统计课程仍采用传统教学模式, 即教师课上讲解, 学生课堂学习, 课后完成课后作业。许多学生在学习的过程中往往是“眼高手低”, 一听就会, 一做就错, 课后又疏于复习巩固, 导致学习效果不佳。另一方面, 学生在学习的过程中缺乏正确及时的引导, 没有一条学习的主线, 往往课堂听得精彩, 课后全然忘记。而教师精力有限, 不可能课后监督到每一位学生, 这就使得松散的同学越来越松散, 认真的同学也逐渐随大流, 学习的兴起逐渐衰减。

4. 概率统计课程教学改革方法

(一) 合理开展智慧教室, 构建网络课堂

智慧教室是一种典型的智慧学习环境的物化, 是多媒体和网络教室的高端形态, 它是以新时代多媒体技术为手段辅助教学, 便利学习资源获取, 促进课堂交互开展, 实现情境感知和环境管理功能的新型教室[6]。

使用智慧教室进行课堂教学, 需要制作相关的教学课件、微课、设计课堂习题等教学资源。首先要确定学习目标, 对教材内容和知识点进行分类把握, 根据本科生的不同专业对概率统计知识的需求, 以满足需求为原则, 来确定所讲授知识点的深浅程度, 并围绕这些内容制作相关的课件、微视频及布置课堂练习。要想让智慧教室发挥作用, 就需要教师提前做充分的准备, 需要投入较大的精力和时间, 学校还需要有一定的财力支持。在智慧教室的使用过程中, 教师应该对智慧教室课堂效果进行及时的记录和总结, 并在下次上课的时候有目的的进行调整, 以便使智慧教室发挥其最大的价值。使用智慧教室进行教学活动的目的不仅是传授给学生概率统计课程的基本知识和基本技能, 更重要的是让其体会丰富的教学实践活动, 领会数学思想在现实生活中的应用, 感受概率统计在未来专业知识中的应用价值。

互联网+时代, 微信、QQ 等各种新媒体手段已经和人们的生活融为一体, 现将新媒体资源应用到概率统计课程教学中, 不仅能活跃课堂气氛, 调动学生学习的积极性, 还能弥补课堂在时间和空间上的限制, 为师生提供课堂外超时空教学平台[7]。教室可以借助 QQ 群 + 微助教, 实现课件上传, 课堂签到与答题, 作业布置, 习题讨论, 在线解惑, 及时了解学生学习状态, 并且可以根据学生学习情况的动态反馈, 进行教学反思与总结, 使课堂在重复过程中不断创新, 不断完善。

(二) 协调概率与统计、理论与应用, 结合统计软件教学

要改变课程的重概率轻统计、重理论轻应用的现象[8], 可以从下面两个方面入手。首先, 在现有课程教学中增加统计部分课时以平衡概率统计两部分的教学, 在教学内容上不仅要重视概念, 理论方法的讲授, 更要重视理论知识的实践与应用(尤其是与生活实际, 科研领域相关的应用), 删除一些不必要的推导和证明等, 这不仅有助于学生打下扎实的数学基础, 同时又能培养学生的综合应用能力。再次, 增加讲授一些与概率统计相关的历年研究生入学考试典型试题, 为学生日后考研深造做准备。最后, 利用 R 软件或 Matlab 软件增加一些实践性教学内容, 为学生分析和解决实际概率统计应用问题奠定基础[9]。其次, 通过改进教学方法和教学手段, 采用启发式引例和实际案例教学方法, 是课程教学呈现厚基础重应用的教学特色。概率统计源于生活又被应用于现实生活, 我们采取案例 + 只管演示的教学方法, 将过去灌输式教学转变为引导启发式讲授教学, 目的是给教学注入活力、有效提高教学效果, 更好地激发学生学习的兴趣和主动性、开阔学生视野、拓宽学生思维、培养学生分析和解决实际问题的能力。

(三) 完善考核评价体系, 多种考核方式并存

概率论与数理统计作为其他专业课程的理论基础课程, 为了更好的满足后续课程的需求, 考核评价主体应由以教师为主体转变为以学生为主体, 并确定以理论基础与实践应用并重的原则, 形成多元化的过程考核评价体系, 从而充分激发学生的求知欲望, 挖掘学生更深层次的潜能[10]。概率统计过程考核评

价体系主要分为两部分, 过程性考核成绩(占 40%), 期末考核成绩(占 60%)。其中过程性考核又分为五部分: 纪律考勤、课堂表现、平时作业、课堂测试和调研报告, 期末考核以闭卷的形式进行, 以案例分析为主, 在有限的考核时间下应重点检查学生们解决问题的能力。

(四) 构建“以人为本”的激励监督机制

提高课程教学效果需要师生的共同努力, 但是在建立了微课堂, 考核评价体系后, 执行情况却不一定尽如人意, 因此还需要建立一套“以人为本”的监督与激励并存的考评机制, 对努力的学生予以嘉奖, 对缺乏学习动力的学生加强监督。激励监督机制的构建主要分为三部分: 首先需要建立概率统计试题库, 要求学生在线答题, 并将成绩作为平时成绩的一部分。其次要在课堂上提问, 要求回答不上的学生课后进行复习, 下次再提问, 如果还回答不上, 扣除一定的平时成绩。最后要不定期的抽查学生网络学习的情况, 监督学生自主学习, 随堂测试, 鞭策学生努力学习。以上几点都是基于“惩罚”与“监督”的原则上提出的。在督促学生学习的过程中, 坚持“以人为本”的原则, 教师需要倾注更多的时间和精力去主动关心和帮助学生, 让学生们逐渐认识到学习的重要性, 激励他们努力学习, 学会自主学习。

5. 结束语

严加安院士在他的《悟道诗》中指出“随机非随意, 概率破玄记。无须隐有序, 统计来解谜”。概率统计是近代数学的一个重要分支, 旨在揭示随机现象内在的统计规律。它既有严格的数学基础, 又与其他学科紧密相连, 因此教授概率统计课程时要以理论与实践并重为原则, 对高校的概率统计课程进行改革有利于提高学生学习的积极性, 以应对大数据时代的机遇与挑战。

致 谢

本文受江苏大学 2021 年高等教育教改研究课题(2021JGYB082), 2022 年江苏大学课程思政教学改革研究课题, 一流课程培育项目, 以及江苏大学应急管理學院教育教改研究资助。

参考文献

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报, 2017-10-28(1).
- [2] 李纯. 关于概率统计课程的教学思考与探索[J]. 内江科技, 2019(3): 103.
- [3] 白雪梅, 刘志龙. 我国应用统计学专业与统计行业分析[J]. 中国统计, 2015(5): 29-31.
- [4] 王艳萍, 吕震宇, 李璐祎, 宋述芳. 新时代卓越人才培养计划下概率论与数理统计教学改革探索[J]. 科教文汇, 2019(457): 61-63.
- [5] 李光辉, 杨晓珍, 李俊鹏. 概率统计课程混合教学模式探索[J]. 凯里学院学报, 2019, 37(3): 102-106.
- [6] 芮广亚. 智慧教室在高职概率统计教学中的应用与实践[J]. 现代经济信息, 2019(22): 414+416.
- [7] 李晓莉. 独立学院概率统计课程的多元化教学实践[J]. 课程教学, 2019(23): 114-115.
- [8] 王艳萍, 吕震宇, 宋述芳. 双一流建设视域下“概率论与数理统计”教学实践创新[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2019(8): 48-51.
- [9] 郭念国. 大数据时代 R 语言模拟在概率统计课程教学中的应用[J]. 河南教育(高校版), 2017(12): 80-81.
- [10] 王凤琼, 邓小艳, 杨英. 理工类概率统计课程考核改革的研究与实践[J]. 教育教学论坛, 2019(33): 156-159.