

从高校教学创新大赛反思“概率论与数理统计”课程教学

贾媛媛 向伟 张晓雪

淮南师范学院 金融与数学学院 安徽淮南 232038

摘要:“概率论与数理统计”是高等院校理工及经济、金融专业的专业基础课程,是一门应用性很强的学科。结合高校的创新大赛要求,剖析该课程在教学过程中存在的问题,并为此提出有效的解决措施,归纳该课程的教学创新点。

关键词: 概率论与数理统计; 教学; 创新; 模式

Reflection on the Teaching of “Probability Theory and Mathematical Statistics” from the Teaching Innovation Competition in Colleges and Universities

Yuanyuan Jia, Wei Xiang, Xiaoxue Zhang

School of Finance and Mathematics, Huainan Normal University, Anhui Huainan 232038

Abstract: “Probability Theory and Mathematical Statistics” is a professional basic course for science and engineering, economics and finance majors in colleges and universities. It is a highly applied discipline. Based on the requirements of the innovation competition in colleges and universities, this paper analyzes the problems existing in the teaching process of this course, puts forward effective solutions, and sums up the teaching innovation points of this course.

Keywords: Probability theory and mathematical statistics; Teaching; Innovation; Mode

1 课程改革背景及教学创新大赛要求概况

“概率论与数理统计”是一门研究和探索客观世界随机现象规律的数学学科课程,是高等学校文、理、工科各专业广泛开设的一门课程,影响面广,适用范围大^[1, 2]。它以随机现象为研究对象,是通过对随机现象的大量观测与试验,从数量的角度去把握内在的规律即统计规律。随着计算机科技的发展,以及功能强大的统计软件和数学软件开发,这门学科得到了蓬勃的发展,形成结构宏大的理论。

“概率论与数理统计”课程教学主要面临的问题有:教学内容过于僵化,没有依托当前现实背景与时俱进的改革优化教学内容,无法满足不同专业、不同层次学生

的分类分级教学要求;单向讲授式的教学模式缺乏师生互动,难以激发学生自学动力;考核形式单一,仍然以应试为主要考评目标,不利于提升学生的应用能力。

为了深入学习贯彻习总书记关于教育的重要论述,落实立德树人根本任务,助力高校课程思政建设和“四新”建设,推动信息级数与教育教学融合创新发展,打造高校教学改革风向标^[3, 4]。自2020年起,已经成功举办了两届“全国高校教师教学创新大赛”,需要向大赛组委会提供创新成果报告、教学实录视频及相关材料,以团队为单位参赛,建立了一个良好的教研氛围,在这个过程中能沉下心、讨论挖掘问题,指定整改措施。

2 问题分析及相关创新教学举措

2.1 课程建设中的问题

(1) 教学内容比较陈旧,缺乏对学生创新思维的培养,也没有结合课程思政,教学大纲没有考虑到各个专业的毕业要求,只是依照书本制定教学大纲,缺乏现阶段现实背景。

(2) 教学模式过于单一,仅仅依靠课堂的四十五分钟很难将知识系统完整的传输给学生,并且很多学生在

基金项目: 安徽省教育厅教学研究重点项目:基于数据挖掘与分析的在线教育效果评价及应用研究(2020jyxm1730)

通讯作者简介: 向伟,男,1980出生,土家族,籍贯:淮南,工作单位:淮南师范学院金融与数学学院,博士研究生,职称:教授。

学习过程中遇到不懂的问题，遇到棘手的难题，想在课后与老师及时沟通、请教、解决，却难以与任课老师取得联系。

(3) 考核形式仍然以书面考试为主，缺乏创新性考核方式，不利于提高学生应用能力。针对以上总结归纳出的问题，本课程需从以下路径进行了教学改进。

2.2 问题的解决路径

对于问题1采用的解决措施：

(1) 在全校范围内实行分级教学模式

针对学校下设二级学院的不同专业，采用“概率论与数理统计”课程分层教学模式。将全校的“概率论与数理统计”课程分成了三个类型。针对不同专业的培养目标，构建“以学生为中心，以产出为导向”的OBE大纲。基于OBE理念的教学大纲中将课程目标进行了详细分类并与毕业要求的指标点一一对应，将具体的教学活动和评价环节进行了量化。根据不同层级的课程确定对应的教材、相应的教学内容，减轻学生负担，提高学习效率。相比之前“一刀切”的课程设置既增强了教学效果和学习效果，也满足了应用型人才培养的需要。

(2) 以还原式问题为主导引导学生学以致用教学模式，激发学生自主创新意识

改变以教师讲授为主导的教学模式，把数学理论还原成身边的应用型问题，通过还原问题的过程和解决办法的创造来激发学生的创新意识，有目的有阶段地培养学生的数学创新型思维方法。下面是该课程的一道引例题目：

【例】“里根遇刺”（贝叶斯公式的应用）利用里根遇刺这样一个历史轰动事件引出课程。在深入讲解贝叶斯公式时，由“里根遇刺”这个故事开头，通过对问题的分析，利用凶手辩护律师的辩护论据以及法庭的审判结果，引出争议，从而提出检验办法，利用“贝叶斯公式”这个过程实际上也是给同学们简述了贝叶斯公式的应用及相关计算方法，趣味性十足，很好地调动起大家的学习热情。

利用这类开放性的问题引导学生将其还原成概率模型，转化成数学问题进行思考和分析，不仅可将完整的思路轨迹展示给学生，还能创造条件，激发学生亲身实践，尝试从复杂的背景问题中“察觉”、“分析”、“提炼”、“总结”到成功形成数学结论的“创造”过程，能够极大的提升了他们的数学素养和学习兴趣，增强对于这门课程的理解和应用能力。结合概率统计课程实际背景强的特点，在课堂教学中充分注意引导学生从复杂的问题中寻找内在联系，鼓励学生在课堂上积极探索，“大胆猜测”并“小心论证”。充分发挥这门课程在理论学习

和实际应用中的重要作用。

课堂上通过“里根遇刺，凶手是否有罪？”这个颇具争议的问题引出重要理论——“贝叶斯公式”，通过对已学知识“全概率公式”的回顾，以及这个社会问题中涉及到的一些已知条件，引出一个新的目标，也就是我们要解决问题的关键所在。解决问题的同时利用到的“工具”就是新课所要教授的“贝叶斯公式”，找到目标以后再进一步剖析目标，分解内涵，参透用法，使得这个解决问题的“工具”在以后的应用中更加趁手。那么学生通过归纳能够更加深刻的理解“贝叶斯公式”的原理及问题背景，同时可以很好地应用这种思想来解决实际问题。

(3) 教学内容融入思政，促进课程与思政同向同行

概率论与数理统计主要面向大学二年级学生开设，正处于接受高等教育从初步适应到全面进阶的关键时期，在教学中渗透思政教育，发挥课堂平台进行思政教育显得尤为必要^[5]。以下是本课程教学内容与思政结合的具体展现：

①课程引入的第一讲：概率论顶尖研究的阵地一直在欧洲，随着许宝騄教授的横空出世，也使得我国在概率论与数理统计方面赶超发达国家，研究成果也达到较为先进的水平。许教授曾不顾美国多方挽留，回国执教，他的爱国情怀激励了无数数学教育工作者，对于增强当代大学生的爱国主义情怀，培养爱国情操起到十分积极的作用。

②条件概率的教学中：通过设计“调查方案”了解当代大学生考试作弊情况的教学案例讲解全概率公式这一教学难点。一方面通过从考试作弊现象着手，极易产生共鸣，激发学生学习兴趣；另一方面通过讲解提醒告诫学生要诚实守信，这是中华民族的传统美德，是作为学生的道德底线，也是每个人的立身之本。

③在假设检验概念的学习中：当试验次数不断增加趋于无穷的时候，小概率事件极可能转化为必然事件。这个过程中就包含了从量变到质变的思想。“聚沙成塔，纳川成海”就是最好的体现，提醒学生从点滴积累，持之以恒，必成大器。相反，“千里之堤，溃于蚁穴”，如果不能防微杜渐，也终会功亏一篑，酿成大错。

④在讲授泊松分布的知识点时：我们介绍了一个历史上应用泊松分布最著名的例子。二战期间美军登陆诺曼底时遭到德军炮弹如同外科手术般的精准狙击，加之希特勒宣称研制出了导弹，美军内部认为德军真的掌握了导弹技术。然而几个数学家研究发现德军炮弹的弹着点分布与泊松分布高度吻合，从而断定德军根本没有导弹技术，之前的命中只是运气好。可见，科技革命往往

能决定了一个国家的命运和安全。由此引发学生思考,近年来我国在各个领域的科技进步成绩喜人,党的十九届六中全会审议通过的《中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议》中指出的四个伟大飞跃,使得中华民族最终迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃,无疑激发了学生高度的民族信息心和自豪感。

对于问题2采用的解决措施:

(1) 建立线下与线上相结合的教学手段,丰富教学资源,提高学习效果

在线上开设“概率论与数理统计”精品课程网络资源,供全校学生共享,内容涉及教学课件、课程大纲、教学内容、电子讲稿、习题解答、历年考试试卷等;还有部分教学录像、课堂教学比赛的录像、演示随机试验,如抽签试验、高尔顿试验、蒲丰投针试验等内容。

除此之外,还可利用中国大学MOOC网站相关资源,每一节内容都配有习题检测。按照教学大纲,会有相当一部分的内容通过线上教学形式让学生选择学习,习题辅导可以通过自建网站下载使用,而线下通过少课时的专题讲解,解决了时间和空间的限制。这样会在有限的教学时间中,使得以学生为中心的教学理念得到充分体现,同时也能极大的发挥学生的主观能动性。

(2) 利用概率论与数理统计案例库,培养学生应用能力

课堂教学中,更多的讲解分析概率论与数理统计实际案例,重点培养学生分析问题的能力,集中对“将实际问题”转化成“数学模型”的能力加以锻炼,提高学生的学习兴趣,提高将理论知识应用到实际问题中的能力。

对于问题3采用的解决措施:

改革传统的考核方式,强化、细化、量化平时成绩,加大文献、案例等自主学习效果的过程性考核比重,使学生具有自主学习和终生学习的能力。课程考核改变为过程性考核占70%和期末考核30%。过程考核除了平时作业、课堂表现和平时测试外,增加了课程设计和文献及案例汇报两项,能够培养学生的自主学习能力和创新意识。具体做法如下:

(1) 对于平时作业和课堂表现不再局限于课后习题、点名、提问等方式。而是在每个教学模块会设置一些开放性问题的学生均给以一定的加分。

(2) 在学习过程中增加课程设计和文献案例汇报。课程设计要求学生自主选题,针对某一知识点给出自己的理解和见解,提高学生的知识应用能力,一般分批要求学生查重提交。对于文献案例分析,会定期在课堂抽查,让学生讲解自己的案例,通过老师和同学点评的方

式给予不同层次的加分。

3 本课程的教学创新点

本课程主要从三个方面进行教学创新:教学内容、教学模式和手段、评价方式。

(1) 教学内容的创新:建立和利用优质教学资源,丰富教学内容。与一般的精品课程网站在内容上最大的不同是建立了概率论重难点视频讲解视频库、概率论实际应用案例库、概率论学科前沿信息库。不仅有利于学生对基础知识的掌握,更能培养学生的实践能力、应用能力、自主学习和终生学习的能力。

(2) 教学模式和手段的创新:①利用雨课堂、慕课堂、超星课堂等翻转课堂培养学生自主学习能力;②利用思维导图梳理知识构架,理清知识脉络,提高教学效果;③采用以还原式问题为主导的教学模式,激发学生创新意识。

(3) 评价模式的创新:强化、细化、量化平时成绩,加大文献、案例等自主学习效果的过程性考核比重,并针对作业抄袭、案例完全雷同、设计粗糙等问题采取一定的惩罚措施,保证教学效果的有效性。鼓励学生要有勇于奋斗、乐观向上、自强不息的人生态度和孜孜不倦、不畏艰险的学习精神。

4 结语

基于高校教学创新大赛使得对“概率论与数理统计”课程进行了深刻的挖掘和分析,发现这门课程在教学过程中普遍存在的问题,并提出解决方案。通过相关改革措施,学生考试通过率显著提升的同时,部分学生团队及个人在多项统计建模、数学竞赛等实践活动中获得优异成绩;教师团队的教学能力及创新教学思路也得到进一步提升和拓展。使得我们进一步认识到针对不同课程设计创新教学的必要性,从而在教学过程中务必须坚持问题导向和实践能力培养为出发点的共识。再接再厉期望进一步优化,增强课程的教学效果。

参考文献:

- [1]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,2021.
- [2]高晴,徐全智,黄廷祝.概率统计课程中数学创新思维训练方法及实践[J].大学数学,2014,(3):51-56.
- [3]王娅.独立学院《概率论与数理统计》课程考核改革研究[J].教育现代化,2018,(44):97-99.
- [4]崔冬玲.基于“金课”建设大学数学线上线下混合式教学改革的探究[J].淮南师范学院学报,2021,(5):131-135.
- [5]华义平,周恺.“概率论与数理统计”课程思政教学案例研究[J].现代商贸工业,2021,(13):142-143.