

概率统计课程“三联四合多评价”混合式教学模式探讨

韩 秀

(徐州工程学院, 江苏 徐州 221018)

摘要: 概率统计是我校理工、经管类各专业开设的学科基础课, 注重培养学生的学科精神、逻辑思维能力以及解决实际问题的能力, 为学生后续专业课程学习、继续学业深造和后期发展打下扎实的数学基础。针对教学中遇到的课程高阶性、挑战度不达标、思政育人效果不明显、缺乏实践创新、缺少学科前沿等痛点问题, 课程组采用“联结专业特点、联系课程学科前沿、联合案例教学”的“三联”教学措施, “整合教学内容、融合数学软件、结合思政育人、混合 BOPPPS 教学形态”的“四合”创新举措, 完善多元可视化评价体系, 构造“三联四合多评价”的教学创新模式, 重构教学内容, 改进教学方法, 完善教学评价, 实现知识从“基础”到“高阶”的递进, 从传统的被动到主动式学习的转变。

关键词: 概率统计; 思政育人; BOPPPS 教学形态

概率统计是研究随机现象统计规律性的一门数学学科。在自然科学、社会科学、工业、农业、医学等领域有着广泛的应用。该课程是我校理工、经管类各专业开设的学科基础课。该课程注重培养学生的学科精神、逻辑思维能力以及解决实际问题的能力, 为学生后续专业课程学习、继续学业深造和后期发展打下扎实的数学基础。根据学校地方性、应用型办学定位, 培养“适应地方经济建设与社会发展需要, 具有较强的创新知识、工程实践能力的应用型工程技术人才”的专业人才培养要求, 作者与教学团队以线上线下混合式一流课程建设平台为依托, 探索了适合本校办学特色和学生实际水平的“三联四合多评价”的创新举措, 并在教学中进行了创新实践, 提升了教学质量和学生综合素质。

一、课程教学中的问题

通过前期调研, 在传统的课堂教学中还存在诸多问题:

(一) 课程高阶性及挑战度不达标, 无法满足不同层次学习需求

本课程的学科特点是理论性强、逻辑性强, 授课时容易受限于传统教学思路, 教学案例与习题的选取陈旧脱离生活实际, 缺少知识的延伸拓展, 缺乏学科前沿, 课程结构也满足不了人才培养的目标, 高阶性和挑战度也不达标。

不同专业学生的数学基础和认知能力参差不齐, 不同专业的后续课程对该学科知识需求各有侧重。概率统计这门课程作为公共基础课应该适应不同层次学生的个性化需求, 有针对性的解决不同专业领域的实际问题。

(二) 思政育人效果不明显

传统课程教学中教师注重知识传授和能力培养, 对学生的价值观引导不深入, 课程育人效果不明显。如何围绕工科类院校的育人特色, 挖掘课程中蕴含的思政元素, 发挥课程育人的主渠道作用, 寓价值观引导于知识传授和能力培养之中, 实现课程与思政育人有机结合。

(三) 理论教学缺乏实践与创新

概率统计课程中既有经典的数学思想, 又有解决实际问题的工具。但传统的课堂知识与实践脱节, 概率统计教学应面向不同专业的实际问题, 关注问题的产生过程, 构建数学模型, 借助信息技术求解。这虽是数学类基础课程教学的共识, 但囿于教育资源的诸多限制, 实践环节迟迟不能落地。如何打破传统学科之间的壁垒, 实现基础课与专业课的交叉融合, 将课程教学与数字时代信息技术接轨, 关注社会热点现象, 解决身边的实际问题, 服务于实践创新, 对教学的设计提出了新要求。

二、教学创新方法

针对教学中长期存在的痛点问题, 本着以学生为中心, 以课程的高阶性、创新性、挑战度为依托, 持续探索改进教学理念,

课程组采用“联结专业特点、联系课程学科前沿、联合案例教学”的“三联”教学措施, “整合教学内容、融合数学软件、结合思政育人、混合 BOPPPS 教学形态”的“四合”创新举措, 完善多元可视化评价体系, 构造“三联四合多评价”的教学创新模式, 重构教学内容, 改进教学方法, 完善教学评价, 理论教学融合数学软件, 融入课程思政, 实现知识从“基础”到“高阶”的递进, 从传统的被动到主动式学习的转变。

(一) “立体重构”整合教学内容, 联系学科前沿, 进行知识拓展延伸

在“新工科”建设背景下, 按照专业分类制订教学大纲, 实施分类培养, 按需安排教学内容, 满足后续课程的需要。理工类学生对课程理论要求较高, 适当增加课程的高阶性、创新性、挑战度; 整合后的立体化教学内容既保证知识结构的完整性又直接对标各院系人才培养方案, 持续调整持续改进, 满足了面向产出的专业人才培养需求。有效解决了教学内容结构单一, 与专业教育脱节的教学痛点。而构建可视化知识图谱结构既能呈现概率统计知识的全貌, 又能细致入微对整体知识进行归纳、分类和具体描述, 体现知识点之间的联系, 有助于学生理清教学内容和思维脉络。

针对理工科学生专业特点, 选取与行业专业相关的案例引入教学, 联系学科前沿, 进行知识拓展延伸, 提高学生科技文献查阅能力, 满足不同层次的需求, 实现课程的“高阶性”与“挑战度”。例如在知识点“事件的独立性”中, 通过课程平台拓展至大数定律和中心极限定理、统计检验、系统的可靠性、计算机网络通讯、核反应堆安全问题、人工智能等领域, 拓展学生知识面与职业展望。在知识点“贝叶斯公式”中, 拓展至失联航班搜救、天气预报、搜索引擎、医学诊断、数据挖掘、金融风险等领域, 并提供相关科技文献“基于贝叶斯的人力资源管理风险预警模型”, 提高学生文献查询与阅读能力。

(二) “概率统计+计算机模拟”融合教学模式, 实现多课程互融共促

“概率统计+计算机模拟”的课程融合教学模式, 是指在案例教学过程中, 学生在掌握了基本知识原理的基础上, 利用数学软件与统计软件实现概率计算、模拟实验, 以及常见函数的图形描绘、复杂定理的直观呈现、大样本数据的加工处理、专业化应用案例的建模求解等。将复杂的计算过程简化, 抽象的数字结果形象化, 进一步激发了学生学习的热情, 并在学习过程中增加了具有专业特点的数据挖掘、处理与分析。

(三) “概率统计+课程思政”结合教学育人, 深化特色思政建设

研究育人目标, 深挖思想价值和精神内涵。构造解释现象、

改造世界、传播中国声音三层递进的课程思政案例体系，全方位指导课程思政的教学工作。

1. 人文情怀和价值观：挖掘数学史和概率统计发展史上典型人物和案例的人文内核，对学生进行人生观和价值观教育。让学生们在增长知识的同时以史为鉴，树立正确的人生观和价值观以及崇尚科学的精神。

2. 家国情怀和爱国自信：科技案例、社会热点问题案例、经济民生数据分析、行业应用等案例的讲解培养学生建模意识，社会责任感和大数据处理的技术；介绍我国的概率统计发展和前沿研究，如概率统计在医学、质检、计算机、通信行业、地震预测、天气分析等各方面的应用，以及我国 5G 通信等领域应用概率统计的典型例子，有利于增强学生的专业前景展望，树立民族自信心和自豪感，激发学生家国情怀，达到“解释现象、改造现实世界”的育人效果。

3. 构建社会主义核心价值观：将中国传统的寓言故事、谚语、俗语等用概率解释，培养学生社会主义核心价值观、培养民族自豪感和自信心，将“讲好中国故事、传播中国声音”融入学生的价值追求中。比如“龟兔赛跑”反应了随机事件与必然事件的区别与联系，事件的独立性解释了“三人行必有我师”、贝叶斯公式揭示了寓言故事“狼来了”中小孩可信程度下降的趋势。

表 1 课程思政融入点

知识模块	思政案例	思政元素	育人目标
概率论基本概念	概率统计发展史	许宝騄教授事迹	爱国情怀
乘法定理	范进中举的案例	坚持就是胜利	学习要持之以恒
贝叶斯公式	“狼来了”	贝叶斯公式计算小孩的可信度下降	诚信教育
事件的独立性	“近防炮”射击问题	大国重器	民族自豪感
参数估计	二战时期德军坦克估计问题	矩估计	科学思维
假设检验	杂交水稻亩产量	袁隆平研究事迹	家国情怀

(四) “线上线下”BOPPPS 混合教学形态，提升学生实践创新能力。

教学团队已经建成了全面完整的“中国大学慕课”“超星”平台资源。本团队致力于研究基于线上教学平台的 BOPPPS 模式教学的探索与研究。探索出通过六步教学法，导入主题、明确学习目标、课前测试、参与式教学、课后测试、学习总结的教学过程促进学生积极参与课堂学习中。全新的教学形态为整合教学内容、融合教学模式、结合教学育人提供了强有力的平台支撑和运行动力。

在教学过程中采用多种教学方法和学习方法：

1. 针对教师主导地位，提出“启发式教学法”，“案例驱动法”，“专题研讨法”，教师以科技问题、工程问题、生活问题为驱动启发引导，学生自主学习，专题研讨培养团队协作能力。

2. 针对学生主体地位，提出“师生互动”“小组讨论”“翻转课堂法”“分组讨论”“反馈练习”，学生进行课上翻转课堂，组内讨论，线下课堂延伸。

3. 基于“OBE 理念”，增加实践环节。教学过程中增加实验和实践环节，让学生掌握统计软件处理数据的能力，鼓励学生参加学科竞赛和创新大赛，提高实践创新能力。

(五) 完善多元可视化评价体系

通过过程性客观评价、过程性主观评价和总结性评价三个环节相结合的方式对学生学习效果和能力提升进行综合测评。

1. 过程性客观评价。学生在中国大学慕课和超星网络教学平

台上的学习记录（学习时长、签到次数、学习视频个数、测试题完成情况、参与讨论数等）会计算出每位同学的分，作为过程性客观评价的主要依据。

2. 过程性主观评价。主要采用学生自评、互评、教师评价相结合方式对学生在学习过程中线下作业完成情况、参与讨论、思考、表达、解决问题等方面的能力和素质进行评价。

3. 总结性评价主要是通过期末闭卷考试的考核方式对学生的学习效果进行评价。坚持题型多样化原则，强调较为灵活地、能真正反映学生对知识把握能力的试题；在命题方式方面，课程组教师共同命题。

完善学习过程性评价体系，实现评价的可视化，促进学生自我监督与管理。教学评价覆盖课前—课堂—课过程。评价结果可视化，利用在线平台收集学习及时反馈学生学习情况，培养学生自主学习能力。

三、教学效果成效，推广应用价值

(一) 教学效果好，学生成绩提升

近年来，学生学习投入度显著提升，课堂互动与主题讨论多（中国大学慕课与超星平台数据增多），学生满意度高。课程成绩稳步提高，成绩良好及以上的分布占比增多。

(二) 教学能力显著提升，团队成果丰硕

实施教改后，本课程获校“优质课程”立项，“课程思政”课程立项，“一流课程”立项；课程团队成员各种教师教学能力竞赛获奖，承担国家基金项目、江苏省自科项目、教育教学改革项目等 10 余项，指导全国大学生竞赛类省级以上获奖 40 余项。

(三) 学生实践创新能力提升

学生在创新实践能力上有明显的提升。基于学科特点，课程主讲教师担任学科竞赛的培训讲师、指导教师。指导的竞赛主要有三大类：全国大学生数学建模大赛，全国大学生市场调查大赛，全国大学生统计建模大赛，近五年指导团队获国家级奖励十余项。

(四) 推广应用价值

针对教学改革，各方评价优良，学生评教分数高，专家听课评价高，指导青年教师讲课比赛省级奖励 2 项，课程内容和教学模式的创新深受学生的喜爱。

本课程团队建设的中国大学慕课和超星不仅给学生提供了自主学习的平台，也给团队教师提供了与学生讨论交流的平台，目前中国大学慕课已开完整的三期，累计选课人数超 800 人，超星平台面向全校学生开放，累计选课人数超 2000 人。

四、总结

本课程经过几年的创新探索和实践，实现了从传统教室向智慧课堂、灌输课堂向实践课堂、封闭课堂向开放课堂的转变。在今后的教学过程中，要充分利用现代化信息技术，引导活跃度不高、参与感不强的学生，调动其自主学习的积极性。教学改革创新需要进一步提炼、深挖、扩展，以促进学生的全面发展。

参考文献：

- [1] 郭玉鹏, 王瑞, 李艳梅. “拔尖计划” 2.0 背景下如何将思政元素融入化学专业课程教学 [J]. 中国大学教学, 2019 (9): 65-68.
- [2] 臧鸿雁, 刘林, 张志刚. 概率论与数理统计教学例研究 [J]. 大学教学, 2022 (2): 39-44.
- [3] 彭双阶, 徐章韬. 大学数学课程思政的课堂教学实现 [J]. 中国大学教学, 2020 (12): 27-30.
- [4] 洪玫, 严斌宇, 余静. 面向学生能力培养的课程教学设计——以软件工程专业为例 [J]. 中国大学教学, 2022 (7): 39-44.