

《概率论与数理统计》课堂教学改革与实践

胡小璠

山东交通学院，山东 济南 264200

摘 要： 针对传统教学中存在的问题，基于 OBE 教育理念，课程进行了内容重构、教学方法创新、教学环境创设和教学评价改革，提出“智慧教学、以数启智；研途并进，以理明道；乐游学海、责任领航”的线上线下混合式教学组织模式^[1]，从而强调“数学源于生活、服务于生活”的理念。通过三个学期的教学实践，显著提高了学生的学习兴趣、自主学习能力和问题解决能力，同时也提升了课程的教学质量。

关 键 词： 概率论与数理统计；教学创新；教学实践；教学改革

Classroom Teaching Reform and Practice of "Probability Theory and Mathematical Statistics"

Hu Xiaofan

Shandong Jiaotong University, Jinan, Shandong 264200

Abstract： Aiming at the problems existing in traditional teaching, the course was restructured in terms of content, innovative teaching methods, teaching, and teaching evaluation based on the OBE education concept. The course proposed a mixed online and offline teaching model of "smart teaching and learning with data; research practice together, clarifying the path with theory; enjoying the sea of learning, and leading the way with responsibility"^[1], thus emphasizing the concept of "mathematics from and serving life". Through three semesters of teaching practice, the students' interest in learning, autonomous learning ability, and problem-solving ability were significantly improved, and teaching quality of the course was also enhanced.

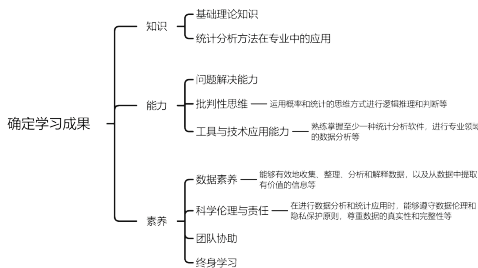
Keywords： probability theory and mathematical statistics; teaching innovation; teaching practice; teaching reform

引言

山东交通学院是培养综合交通人才的应用型本科院校，其中威海校区主要培养涉海类应用型人才。《概率论与数理统计》课程是一门旨在培养学生掌握概率统计基本概念、理论方法及应用技能，具备数据分析和解决实际问题的能力，为后续专业课程学习及科学研究打下坚实基础的公共基础课程。在传统的数学课程教学中，该课程往往注重理论推导和公式计算，而忽视了实际应用和学生自主学习能力的培养^[12-13]。针对这些问题，《概率论与数理统计》课堂教学改革，不仅传授扎实的数学基础知识和统计技能、考研数学，更融入大学生活、海洋强国战略、科学探索精神和社会责任感教育，提出“智慧教学、以数启智；研途并进，以理明道；乐游学海、责任领航”的线上线下混合式教学组织模式^[2]。

一、教学创新举措

依据 OBE 教学理念，首先确定学习成果（图 1）。



> 图 1 依据 OBE 理念，确定学习成果

（一）智慧教学、以数启智

课程注重将“数学源于生活，服务于生活”的理念与大学生的日常生活紧密结合，通过设计接地气的案例分析，如学生体测成绩分析和食堂就餐情况调查，“智慧教学”即利用 AI 与 SPSS 进行数据分析，增强教学的实用性和趣味性。如大学生体测成绩分析案例。

• 数据收集与整理：首先，从学校体育部门获取全体学生的体测成绩数据，包括身高、体重、肺活量、50 米跑、立定跳远等多个指标。利用 AI 技术进行数据清洗和预处理，确保数据的准确性和完整性。

• AI 辅助数据分析：通过 AI 算法，对学生体测成绩进行多维

度分析,如不同年级、性别、专业的学生在各项指标上的表现差异,以及各项指标之间的相关性分析。AI还能快速识别出异常值,如某些学生在某项指标上表现异常突出或落后。

- SPSS 可视化展示：将 AI 分析的结果导入 SPSS，利用 SPSS 强大的可视化功能，生成各种图表和报告，如柱状图、折线图、散点图等，直观展示学生体测成绩的分布情况、趋势变化以及各指标之间的关联。

· 课堂讨论与反思：在课堂上，组织学生围绕体能测试成绩分析案例进行讨论，引导学生思考如何通过数据分析来改进体育锻炼方法，提高身体素质。同时，结合课程思政元素，探讨体育精神与数学思维的融合，培养学生坚韧不拔和勇于挑战的精神。

课程提出“以数启智”，即课程思政建设主线为“数学家精神为引领”“数学方法为指导”“数学创造发现为启迪”。即“数学家精神为引领”通过数学家崇尚真理、持之以恒的精神，激励学生；“数学方法为指导”掌握基本的方法理论，将数学方法应用于实际问题；“数学创造发现为启迪”，培养学生创新意识、鼓励自主探索^[5]。

· 数学家故事分享：在课堂上分享著名数学家的生平故事和科研经历，如伯努利、贝叶斯、皮尔逊等，强调他们崇尚真理、持之以恒的精神。通过这些故事，激励学生树立远大理想，勇于面对学习和生活中的挑战。

· 实践项目融入数学家精神：在课程设计实践项目时，融入数学家精神的元素，如在解决复杂数学问题时强调坚持不懈的精神，在团队合作中强调团结协作的重要性等。

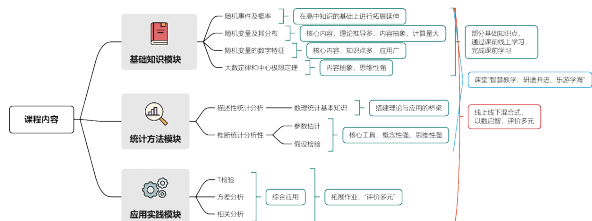
· 理论教学与实际应用相结合：在讲解数学方法时，注重将其与实际问题相结合，通过案例分析、模拟实验等方式，让学生直观感受到数学方法在实际问题中的应用价值^[15]。

·强化数学方法训练：通过布置作业、组织测试等方式，强化学生对数学方法的掌握和应用能力。鼓励学生运用数学方法解决日常生活中的问题，如使用概率论知识分析彩票中奖概率等。

· 鼓励自主探索：在课堂上鼓励学生提出自己的见解和问题，通过小组讨论、合作探究等方式，培养学生的自主探索能力。

（二）研途并进，以理明道

依据人才培养方案、教学大纲及学情,重新设计课程内容,分为基础知识模块、统计方法模块、应用实践模块(图2)。课堂上既满足考研学生的需求,通过考研真题真练来提升他们的应试能力,又关注到找工作学生的需求,强调课程的应用性和实践性^[6]。



> 图2 课程内容重构

· 注重考研真题真练, 在课程讲解过程中, 适时插入历年考
研真题作为例题或练习题, 让学生熟悉考研题型和难度。同时对

考研真题进行详细解析,讲解解题思路、方法和技巧,帮助学生掌握解题要领,鼓励学生提出疑问,针对真题中的难点和易错点进行深入讨论和讲解。

· 注重课程的应用型, 以理明道, 例如在轮机工程专业中引导学生认识设备维护对于航海安全的重要性, 培养其责任感和严谨的工作态度。在航海技术专业, 结合海上航行风险评估案例, 让学生在掌握数理统计方法的同时, 增强海洋环境保护意识和国际海事规则遵守的自觉性。同时引入大学生航海实习经历分享, 通过真实案例讨论航行中可能遇到的风险及应对措施, 培养学生的安全意识和应变能力。对于船舶电子电气工程专业, 讲解电子信息领域的前沿技术和应用, 培养学生的团队协作精神和工程伦理观念。在海洋机器人专业中, 通过海洋探测机器人研发案例, 培养学生的创新意识和实践能力。在交通管理专业中, 结合智能交通系统案例, 引导学生关注城市交通问题, 培养社会责任感^[7]。

· 焦点讨论法应用于小组讨论中，焦点讨论法作为一种高效的小组讨论技术，其优点在于能够促进深入且全面的交流，通过“知识点、感受点、领悟点、行动点”，激发学生的创新思维，通过集思广益提高决策质量，同时增强团队成员的沟通能力。

(图3)

焦点讨论法

1.先给5分钟的时间，学生每人写出“知识点、感受点、领悟点、行动点”	知识点： 1. 2. 3.	感受点： 1. 2. 3.
	领悟点： 1. 2. 3.	行动点： 1. 2. 3.

2.第一轮小组讨论：（ ）分钟，讨论“知识点”，小组内采用车轮战，一人说一条，依次轮下去，全员都说完后继续再来一轮；

3.第二轮小组讨论：（ ）分钟，讨论“感受点”，小组内采用车轮战，一人说一条，依次轮下去，全员都说完后继续再来一轮；

4.第三轮小组讨论：（ ）分钟，讨论“领悟点”，小组内采用车轮战，一人说一条，依次轮下去，全员都说完后继续再来一轮；

5.第四轮小组讨论：（ ）分钟，讨论“行动点”，小组内采用车轮战，一人说一条，依次轮下去，全员都说完后继续再来一轮；

6.讨论结束后，每组派代表发言，总结自己的（或小组的）“知识点、感受点、领悟点、行动点”

> 图3 焦点讨论法应用于小组讨论中

（三）乐游学海、责任领航

教学方法上，课程采用对分课堂、合作学习、游戏化教学等多元化手段，以激发学生的创新思维和团队协作能力。在大班教学中，特别注重利用多媒体教学和实物教具，将抽象的数学概念具体化、生动化，提高学生的学习兴趣和参与度。同时，通过个性化指导和激励鼓励措施，确保每位学生都能在课程中获得成长和进步。

·乐游学海,改进教学,与大学生的日常生活紧密结合,让学习变得更加生动有趣。例如引入大学生体测数据分析的案例,让学生通过计算和分析自己的体测数据,理解概率分布和统计推断的实际应用,同时增强对健康生活的认识^[8]。引入大学生食堂就餐案例,不仅提供了营养健康、便捷高效的就餐体验,还有助于学生养成良好的消费习惯、增进社交^[14]。

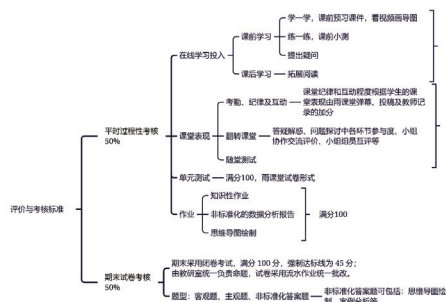
· 针对基础较弱的专升本、职、贯专业,采用游戏教学,设计与课程内容相关的游戏,如“抛硬币、摸球”“概率迷宫”“数理统计大挑战”等,让学生在游戏中的学习和应用概率论与数理统计知识,不仅提高学生的学习兴趣 and 参与度,还培养竞争意识和合作精神。

二、多元评价及反馈

平时过程性考核与期末试卷考核各占50%。

平时过程性考核，包括在线学习投入（课前学习、课后学习等）、课堂表现（如答疑讨论、问题探讨参与度、小组协作交流、小组互评等），单元测试、作业（知识性作业、非标准化的数据分析报告及思维导图绘制等）。

期末试卷考核，期末采用闭卷考试，满分100分，由教研室统一负责命题，试卷采用流水作业统一批改（图4）。



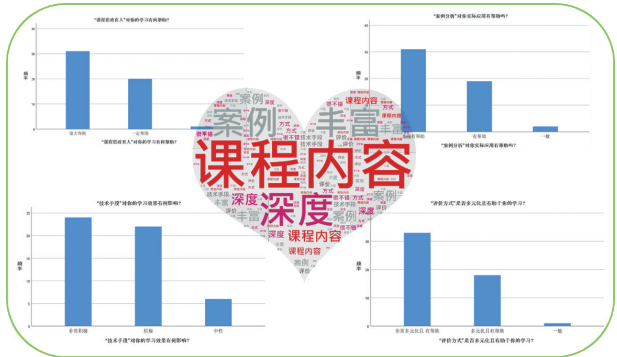
> 图4 多元评价

《概率论与数理统计》课堂教学改革^[3]，经过三个学期的教学实践，学生个体课程达成评价价值与确定状态成绩的吻合度较好（图5）。



> 图5 课堂教学成效

通过问卷调查、学生反馈等多种方式，对教学成效进行了全面分析。结果显示，学生的学习兴趣、自主学习能力和问题解决能力均有显著提升，同时课程的教学质量也得到了明显提高（图6）。



> 图6 问卷调查分析

综上，“智慧教学、以数启智；研途并进，以理明道；乐游学海、责任领航”这一教学组织模式融合了现代教育技术的智慧性、学术研究的严谨性、学习过程的愉悦性以及社会责任的担当性。智慧教学通过大数据、人工智能等先进技术，实现了教学过程的个性化和高效化，不仅丰富了教学手段，还极大地激发了学生的学习兴趣 and 潜能。以数启智，课程思政为引领，意味着通过数据驱动的教学模式，精准把握学生的学习需求，为他们提供定制化的学习路径和资源，从而开启智慧之门，培养创新思维和解决问题的能力^[9-10]。研途并进，以理明道，则强调在学术研究的道路上，既要追求知识的深度和广度，又要注重理论与实践的结合，通过理性的思考和探索，明晰事物发展的内在规律，为社会的进步贡献智慧^[11-12]。乐游学海，倡导在轻松愉悦的氛围中学习，通过多元化的学习活动和体验，让学生在探索知识的海洋中感受到学习的乐趣，培养他们的综合素质和全球视野。责任领航，则体现了教育对于社会责任的担当，通过培养学生的社会责任感和使命感，引导他们成为有担当、有情怀的时代新人，为社会的可持续发展贡献力量^[13]。

参考文献

[1] 廖秀. 基于应用背景下概率论与数理统计教学改革探究与实践[J]. 职业教育发展, 2024, 13(6):6.DOI:10.12677/ve.2024.136366.

[2] 田东红, 李玲娜, 谢祥俊. 一流专业建设背景下数学课程的教学改革与实践——以“概率论与数理统计”为例[J]. 教育教学论坛, 2023,(39):57-60.

[3] 廖建全, 曹俊飞, 和炳. “新师范”背景下《概率论与数理统计》课程教学改革[J]. 科教导刊-电子版(中旬), 2022(8):220-222.

[4] 郑伟, 杨波. 课程思政融入《概率论与数理统计》课程教学探索与实践[J]. 教育进展, 2023, 13(12):10093-10097.DOI:10.12677/AE.2023.13121559.

[5] 江慧敏. 新模式下概率论与数理统计教学改革初探[J]. 神州, 2020.

[6] 张玲, 张志旭, 刘春妍. 思政背景下《概率论与数理统计》课程教学创新的研究与实践[J]. 汉江师范学院学报, 2022, 42(6):44-48.

[7] 李海荣. 基于案例分析和数学实验的“概率论与数理统计”教学改革探究与实践[J]. 科技风, 2023(22):91-93.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202322031.

[8] 徐尔, 赵鲁涛, 李娜, 等. 概率论与数理统计“金课”建设与教学改革——基于慕课的混合式教学模式的探索与实践[J]. 高等理科教育, 2020(2):8.DOI: CNKI: SUN: GDLK.0.2020-02-032.

[9] 李海荣. 基于案例分析和数学实验的“概率论与数理统计”教学改革探究与实践[J]. 科技风, 2023(22):91-93.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202322031.

[10] 谢新平, 马艳影, 李成诚. 基于“五融合五重塑”的概率论与数理统计课程的教学改革与实践[J]. 大学数学, 2024(4).

[11] 王立本, 李伯忍, 黄香香, 等. 数学类公共基础课程教学改革与实践——以“概率论与数理统计”为例[J]. 教育教学论坛, 2023(44):87-90.

[12] 张水利, 屈聪. “概率论与数理统计”课程教学改革探索与实践[J]. 科技风, 2022(24):3.

[13] 刘璐, 李丹丹, 贾美多, 等. 概率论与数理统计课程混合式教学改革研究与实践[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2021, 23(1):113-115.

[14] 时正华. “概率论与数理统计”课程思政教学改革的实践[J]. 科教导刊, 2021(31):3.

[15] 王芬, 张少艳, 吴小英. 混合式教学模式下概率论与数理统计课程的改革与实践[J]. 高教学刊, 2020(28):3.