

智慧教育环境下概率论与数理统计教学模式创新研究

宋月婵¹, 黄晨²

1. 赣东学院, 江西 抚州 344000

2. 东华理工大学, 江西 南昌 330013

DOI: 10.61369/RTED.2025150037

摘 要 : 智慧教育的快速发展给高等教育带来了新机遇与新挑战。本研究聚焦于探索智慧教育环境下概率论与数理统计课程教学模式的创新路径, 系统剖析了当前教学中存在的“教学方法单一、实践导向缺失”等问题, 构建了基于“线上线下一体化”“理论—实践”“共性—个性”三大维度的创新教学模式, 研究结果表明, 该模式有效解决了传统教学中“重理论轻应用、重灌输轻互动”等突出问题, 为该课程的教学改革提供了理论支撑与实践路径, 也为同类课程的教学创新提供了参考范式。

关 键 词 : 智慧教育; 概率论与数理统计; 教学模式; 创新研究

Research on Innovation of Probability Theory and Mathematical Statistics Teaching Mode in Smart Education Environment

Song Yuechan¹, Huang Chen²

1. Gandong University, Fuzhou, Jiangxi 344000

2. Donghua University of Technology, Nanchang, Jiangxi 330013

Abstract : The rapid development of smart education has brought new opportunities and challenges to higher education. This study focuses on exploring innovative paths for teaching probability theory and mathematical statistics courses in a smart education environment. It systematically analyzes the problems of "single teaching methods and lack of practical orientation" in current teaching, and constructs an innovative teaching model based on three dimensions: "online offline", "theory practice", and "commonality individuality". The research results show that this model effectively solves the prominent problems of "emphasizing theory over application and emphasizing indoctrination over interaction" in traditional teaching, providing theoretical support and practical paths for the teaching reform of this course, and also providing reference paradigms for teaching innovation of similar courses.

Keywords : smart education; probability theory and mathematical statistics; teaching mode; innovation research

引言

当前, 信息技术与教育的深度融合推动教育迈入数字化转型的新阶段。智慧教育依托人工智能等技术手段, 将推动教育实现从“以教师为中心”向“以学生为中心”的转型^[1]。概率论与数理统计是高校理工科、经管类等专业的核心基础课程, 因极强的应用性渗透金融、工程、大数据等领域, 在培养学生理性思维、数据分析能力中发挥着重要作用。然而, 传统教学仍普遍存在教学方法单一, 实践导向缺失, 评价方式片面等问题, 在智慧教育环境下探索该课程教学模式创新, 既是回应教育数字化转型的时代命题, 也是破解课程教学现实痛点的必然选择^[2]。

因此, 本研究聚焦概率统计教学痛点, 运用人工智能、虚拟仿真等技术, 构建“线上线下融合、理论实践结合、支持个性化学习”的创新教学模式。旨在提升教学质量, 为概率论与数理统计的教学改革提供理论支撑。

一、智慧教育环境下概率论与数理统计教学现状分析

(一) 智慧教育环境的特点及其对教学的影响

智慧教育环境对概率论与数理统计教学的赋能, 主要体现在内容呈现、过程诊断等维度。首先, 借助虚拟仿真技术模拟“古

典型型抛硬币”等随机实验场景, 将抽象的概率逻辑转化为动态过程, 强化学生的直观认知; 其次, 通过大数据分析技术追踪学生作业完成时长、知识点掌握率等行为数据, 生成个性化“学习画像”, 为教师调整教学重点、设计分层任务提供科学支撑^[3]。此外, 智慧教育技术重塑了教与学的“时空形态”, 支持学生通过

基金项目: 赣东学院大学数学课程群虚拟教研室建设项目; 抚州市社会科学规划项目“协同育人视域下大学数学虚拟教研室建设路径研究”(项目编号: 24SK27)

作者简介: 宋月婵(1990—), 女, 硕士, 主要从事数字模拟与科学计算有关的研究与应用。

智能平台随时回看微课；基于学习画像的个性化资源推送，让学习过程更适配学生的认知节奏。

（二）当前概率论与数理统计教学中存在的问题

智慧教育环境为概率统计教学创新带来契机，但当前教学实践中存在诸多亟待解决的问题：（1）教学方法单一，仍以教师单向讲授为主，学生课堂参与度低，对应用能力培养重视不足；（2）教学内容与实际场景脱节，聚焦抽象理论阐释，导致学生难以感知其应用价值，（3）对学生个体差异关注不够，学生学习基础、接受能力差距明显，而现有教学仍沿用统一进度与内容设计，无法满足个性化学习需求；（4）评价方式单一，部分课程仍以期末考试为核心依据，忽视课堂互动参与、项目实践成果等形成性考核指标。因此，在智慧教育环境下探索概率统计教学创新模式，成为提升课程质量、回应学生需求的当务之急。

（三）智慧教育技术在概率论与数理统计教学中的应用现状

近年来，智慧教育技术在概率统计教学中的应用发展迅猛，但仍有较大提升空间。目前，大部分高校已搭建在线课程平台，但真正实现“数据驱动教学”的较少；随着虚拟仿真技术的逐步普及，部分高校已开发或引进蒙特卡洛模拟等虚拟实验系统，不过多数系统功能单一，交互性与沉浸感有待强化；智能评估技术的应用较为滞后，多数教师仍依赖传统纸笔测验开展学习评价；混合式教学模式的应用则呈明显增长趋势，但不少课程仅停留在“线上+线下”的简单叠加，缺乏系统化教学设计^[4]。综上可见，智慧教育技术在概率统计教学中的应用虽已取得阶段性进展，但各领域的应用深度与融合质量仍有待提升。

二、智慧教育环境下概率论与数理统计教学模式创新设计

（一）基于大数据的个性化学习路径设计

以3所高校的1000名学生为样本，分析其学习数据，设计涵盖“学习诊断、能力分层、资源推荐、适应性调整”四大核心环节的学习路径。一是学习诊断，通过前测评估学生对关键知识模块的掌握度与薄弱点；二是能力分层，基于诊断结果将学生划分为三个能力层次，各层次对应差异化的学习目标与内容深度；三是资源推荐，结合学生的能力层次自动推送学习资源；四是适应性调整，通过实时监测学习进度与行为反馈，动态调整后续学习路径^[5]。

（二）虚拟仿真技术在概率实验教学中的应用

学生在概率统计学习中常面临“抽象概念难感知、随机现象难把握”的困境。依托动态数据可视化与交互式操作界面等技术，支持学生在虚拟场景中自主设计实验参数、实时操作随机过程、动态观察结果演化，实现对抽象概念的具象化理解。

表1 虚拟仿真实验模块设计

实验模块	实验内容	技术实现	教学目标
随机事件模拟	硬币抛掷、扑克牌抽取等随机实验	WebGL 3D 建模、物理引擎	理解随机性、频率与概率关系
概率分布可视化	常见离散、连续分布的动态展示与参数调整	数据可视化、交互式图表	掌握各类分布特性及应用场景

大数定律演示	重复实验次数与频率稳定性关系的动态展示	实时数据处理、动态图表	直观理解大数定律的本质
中心极限定理实验	不同分布下的随机和逼近正态分布过程	蒙特卡洛模拟、分布叠加	感知中心极限定理的普遍性
统计推断实验	参数估计、假设检验、区间估计等操作	统计算法、结果可视化	掌握统计推断方法及应用

（三）混合式教学模式的构建

本研究从教学环节设计、教学内容组织、教学资源配、学习评价体系四个维度进行系统性设计，构建混合式教学模式（见图1），该模式可衔接“理论推导”与“实际问题解决”的关键环节，针对性破解传统教学中“学生参与度低、个性化支持不足”等痛点^[6]。

线上环节依托学习通平台，围绕“预习-强化-拓展”的逻辑提供分层资源：预习阶段推送知识点清单；课中同步“在线练习”；课后开放“主题讨论区”，支撑个性化自主学习。线下环节以“问题导向（PBL）+ 协作探究”为核心，组织小组研讨，通过“建模作业”培养学生将抽象理论转化为解决实际问题的能力。

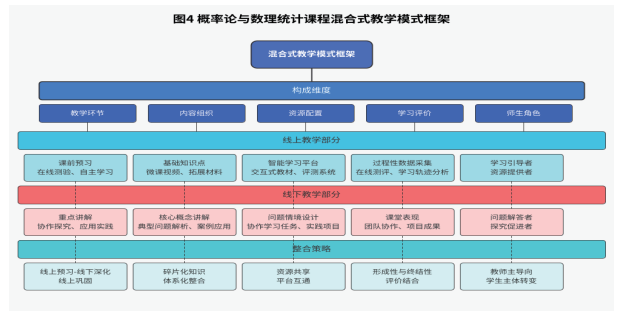


图1 混合式教学模式框架

（四）构建智能化、多元化评价机制

在智慧教学模式中，学生的自我约束能力关系到课堂教学任务的落实质量。因此，需建立智能化、数字化的课程评价机制，实现对学习过程的追踪与教学效果的反馈^[7]。

（1）强化评价内容：将学生学习全流程数据纳入评价维度，一是过程性数据，涵盖线上预习完成度、讨论参与度等；二是结果性数据，包括阶段性测试、项目研究成果等；三是状态性数据，涉及学习时长、作业完成率等。

（2）优化评价形式：构建“过程性评价+ 终结性评价”的评价机制，过程性评价侧重对学习过程的动态监测（如预习进度、课堂互动等），占比设为40%~50%；终结性评价聚焦于知识运用能力的考核（如项目答辩、综合测试），占比为50%~60%。

（3）构建反馈机制：学生端反馈方面，基于评价结果向学生推送个性化学习报告，引导其开展自主学习；教师端反馈方面，依托评价数据定位教学中的薄弱环节，及时优化教学计划。

三、创新教学模式的实施与效果评估

（一）创新教学模式的实施策略

构建涵盖技术支持、教学设计、学生参与三大维度的实施体

系。采用“四阶段递进法”，即按照“环境构建—教学准备—实施应用—评估调整”逐层推进。明确各阶段的主要任务与实施要点，为教师提供了可操作的实践路径^[8]。具体实施策略见图2。

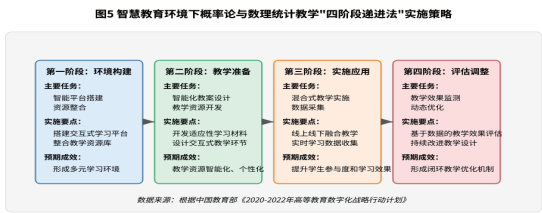


图2 教学模式实施策略

（二）创新教学模式的实证研究分析

选取3所高校的2024—2025学年12个同年级、同专业教学班开展实证研究，共计623名学生参与。研究采用对照实验设计：实验组实施创新教学模式，对照组沿用传统教学方法；通过前后测对比、问卷调查、学习行为等维度收集数据，并采用 SPSS 进行统计处理与分析^[9]。实证结果显示，实验组学生在知识掌握、问题解决能力、学习投入度三个维度均显著优于对照组，具体数据对比见表2。

表2 实验组与对照组学习效果对比

评估维度	实验组平均分 (n=312)	对照组平均分 (n=311)	提升百分比	显著性 (p 值)
理论知识测试	85.7	76.3	12.3%	<0.01
应用能力测评	83.2	70.5	18.0%	<0.01
学习满意度	4.37/5	3.62/5	20.7%	<0.01
课堂参与度	88.6%	65.2%	35.9%	<0.01
数据分析能力	81.3	68.9	18.0%	<0.01
学习持久性	高 (76.3%)	中 (52.1%)	46.4%	<0.01

（三）教学模式创新的挑战与对策

智慧教育背景下，概率论与数理统计教学模式创新已取得阶段性成果，但在落地实施仍面临多重挑战，主要集中于四方面：一是教师信息技术应用能力薄弱；二是智能化教学资源质量参差不齐；三是教学评价体系与创新模式的适配性不强；四是学生自主学习能力差异显著，这些问题共同限制了教学模式创新的拓展空间^[10]。

因此，本研究提出系统性优化路径：一是构建教师数字素养常态化培训体系，强化教师信息技术能力；二是搭建校级或跨校的教学资源共建共享平台，提升教学资源质量；三是推进教学评价机制改革，建立多元评价体系；四是设计分层递进的学习支持系统，为学生提供个性化学习路径。

四、结论

本研究以智慧教育环境下概率统计课程教学模式创新为目标，构建了“线上线下融合、理论实践联动、个性化学习支撑”的创新教学模式。研究结果显示，该模式在激发学生学习兴趣、深化概念理解、提升应用能力方面成效显著，同时推动了教师教学理念的更新与学科融合能力。

尽管如此，模式实施仍面临教师数字能力参差不齐、智慧教学资源适配性不足、多元评价机制不完善等挑战，需通过强化教师智慧教学专项培训，推动跨校、跨学科智慧资源共建共享，深化“过程性+个性化”评价改革等方式进一步优化模式的落地效果。

参考文献

- [1] 马瑞. 智慧教育发展中的课堂变革与实践[J]. 科教文汇, 2025,(14):2-5.
- [2] 王宁, 徐竟伟, 陈旭, 等. 在线智慧教育平台运行监测系统的设计与实践——以国家智慧教育公共服务平台为例[J]. 现代教育技术, 2025,35(07):128-136.
- [3] 刘晓. 智慧教育平台支持的混合式教学设计研究[J]. 中国教育技术装备, 2025,(13):33-37.
- [4] 杨嵩, 王能发. 我国概率论与数理统计课程研究多维度分析[J]. 大学数学, 2025,41(03):36-43.
- [5] 刘鑫, 李建辉, 郭皎皎, 等. 数字化教育背景下概率论与数理统计课程教学模式探索[J]. 创新创业理论与实践, 2025,8(12):40-42.
- [6] 胡伟杰, 陈亚举, 黄敏等. 智慧校园环境下物理化学理论课程创新教学模式研究[J]. 科技风, 2023(36):102-104.
- [7] 苏佳琳, 康利英, 韦娜娜等. 信息化环境下线上线下混合式课堂教学创新实践——以“概率论与数理统计”课程为例[J]. 科技风, 2024(26):107-109.
- [8] 张玲, 盛春红, 崔桂芳. 课程思政背景下“概率论与数理统计”教学创新的研究与实践[J]. 大学, 2023(12):109-112.
- [9] 耿柳. 高等教育智慧教学新模式——以概率论与数理统计课程为例[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2023(06):24-27.
- [10] 于森. 通专融合理念下概率论与数理统计课程教学实践——以土地资源管理专业为例[J]. 高等农业教育, 2024(04):103-110.