

智慧教育驱动高校《概率论与数理统计》公共课课堂提质增效研究

黄香香 王立本 张丽芳

东莞理工学院, 中国·广东 东莞 523808

摘要: 智慧教育与学科教学的深度融合是教育数字化战略推进的核心方向, 概率论与数理统计作为高校理工类与经管类专业的公共基础课程, 兼具较强的抽象性与逻辑性, 传统教学模式存在诸多待破解的痛点。本文首先梳理智慧教育赋能高校概率论与数理统计课堂提质增效的内在逻辑, 明确二者的契合性与改革的核心支撑要素, 随后剖析当前智慧教育融入该课堂存在的三类现实瓶颈, 最终从教学内容设计、教学过程调整、评价体系构建三个维度提出系统性的实践路径, 能够为高校概率论与数理统计课程智慧化改革提供可参照的实施框架, 助力实现课堂质量与效率的双重提升。

关键词: 智慧教育; 概率论与数理统计公共课; 课堂提质增效; 教学改革

Research on Enhancing Quality and Efficiency of the Public Course "Probability Theory and Mathematical Statistics" in Universities through Smart Education

Huang Xiangxiang, Wang Liben, Zhang Lifang

Dongguan University of Technology, China Guangdong Dongguan 523808

Abstract: The deep integration of smart education with subject teaching represents a core direction for advancing educational digitalization. As a foundational public course for science, engineering, economics, and management disciplines in universities, Probability Theory and Mathematical Statistics is highly abstract and logical, presenting numerous challenges under traditional teaching models. This paper first explores the intrinsic logic behind how smart education can enhance the quality and efficiency of university classrooms in this subject, clarifying their compatibility and key supporting elements for reform. It then analyzes three major practical bottlenecks currently hindering the integration of smart education into such courses. Finally, it proposes a systematic implementation framework from three dimensions—curriculum design, instructional process adjustment, and assessment system development—offering a reference model for intelligent reform of Probability Theory and Mathematical Statistics courses in higher education institutions, thereby promoting dual improvements in classroom quality and efficiency.

Keywords: Smart education; Probability theory and mathematical statistics course; Classroom quality and efficiency enhancement; Teaching reform

0 引言

教育数字化转型是当前高等教育内涵式发展的核心任务之一, 数字技术与学科教学的深度融合是落实教育数字化战略行动的核心落脚点。概率论与数理统计是高校理工类、经管类专业的公共基础课程, 兼具抽象性、逻辑性与广泛应用性, 面对众多基础参差不齐的学生, 传统教学模式下普遍存在学生核心概念理解困难、个体学习需求难以得到有效回应等问题, 课堂提质增效存在明显的现实堵点。智慧教育作为依托数字技术形成的新型教育形态, 其核心特性与该课程的教学优化需求高度契合, 能够为传统教学痛点的破解提供新的解决思路。对智慧教育赋能高校概率

论与数理统计课堂提质增效的内在逻辑、现实瓶颈与实践路径展开系统梳理, 能够为高校该课程智慧化改革提供可落地的实施参照, 也能够为其他数理类公共基础课程的智慧化转型提供相应的经验参考。

1 智慧教育赋能高校概率论课堂提质增效的内在逻辑

下面我们将从智慧教育与该课程的契合性与核心要素两方面展开分析:

1.1 智慧教育与概率论与数理统计课堂提质增效的契合性分析

智慧教育是依托数字技术形成的新型教育形态, 核心

特性囊括数据驱动的学情研判、个性化的资源供给以及多主体的实时互动等维度,能够为不同属性的学科教学提供适配性支撑。《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》(教办〔2025〕3号)^[1]明确提出推动数字技术与学科教学深度融合,并要求分级分类开展数字化应用成效评价。立足这一政策导向,学界普遍将学科特性适配程度作为衡量技术融合实效的核心评判维度之一,为智慧教育差异化融入各学科课堂提供了顶层政策指引。概率论与数理统计作为高校理工类以及经管类专业的公共基础课程,核心特性囊括较强的抽象性、严密的逻辑性以及广泛的场景应用性,传统教学模式下极易出现学生对核心概念理解不到位、个体学习需求难以兼顾等普遍状况^[2]。从学科教学的核心需求来看,智慧教育的数据支撑能力能够对抽象的逻辑推导过程进行具象化的呈现,个性化供给模式能够为不同基础的学生提供适配的学习资源,互动性特性也能够为逻辑思维的碰撞搭建适配的载体,恰好能够回应概率论与数理统计课程教学的核心诉求,为课堂的提质增效提供充足的可行性空间。

1.2 智慧教育驱动课堂提质增效的核心要素

依据《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》(教办〔2025〕3号)^[1]打通教学全链条信息系统、依托大数据赋能精准教学的相关部署,数据化学情分析是数字化教学支撑体系中的基础要素。其核心是归集、关联梳理学生课前预习状态、课堂知识掌握程度、课后习题完成情况等全过程学习数据,为教师动态调整教学实施环节提供数据底层支撑。个性化学习路径设计是衔接学情研判以及教学落地的中间要素,能够基于不同学生的逻辑思维基础、知识储备程度以及学习节奏偏好,匹配适宜的学习资源以及任务梯度,把分层教学的理念落到实际教学过程中。动态化教学反馈机制是打通教学全流程的关联要素,能够凭借智慧教育的技术特性,实现教学效果的实时传导,为学情研判的优化以及学习路径的调整提供更新依据^[3]。三类要素彼此联动,形成螺旋上升的闭环教学改进系统,能够从供给侧以及需求侧双向发力,契合概率论与数理统计课程的抽象性以及逻辑性特性,为课堂质量以及效率的稳步提升搭建稳定的核心支撑框架。

2 智慧教育在高校概率论课堂应用的现实瓶颈

下面我们将从教学内容与智慧教育的适配性不足、智慧工具应用浅层化和评价体系与智慧教育不匹配三个层面去述说现实瓶颈:

2.1 教学内容与智慧教育适配性不足的困境

结合概率论与数理统计课程抽象性以及应用性兼具的特性,当前多数高校开展智慧化教学改革的过程中,教学内容的改造仍停留在传统内容的数字化平移层面,未充分挖掘智慧教育工具的可视化以及交互属性。多数内容是把纸质教材的知识点、板书内容直接转换为电子课件或者录播视频,原本抽象的概率推导、分布模型演示仍以静态文字或者公式罗列的方式呈现,没有借助动态可视化工具把抽象的随机试验过程、变量分布规律进行具象化的拆解呈现,学生对核心概念的理解仍要依托自身的逻辑推演能力,很难借助智慧工具降低认知门槛。

现有的知识点拆分仍遵循传统教材的章节编排逻辑,模块之间的关联绑定较为僵化,没有按照不同基础学生的认知路径搭建可灵活组合的内容单元,很难支撑个性化学习路径的生成,分层教学的诉求难以通过内容的灵活调整得以实现。配套的教学案例仍以传统的例题改编为主,没有结合日常生产生活中的真实数据资源设计场景化的探究任务,很难体现智慧教育数据驱动的特性,学生很难通过内容的学习掌握运用概率论与数理统计知识解决实际问题的能力,智慧教育赋能课堂提质增效的作用也很难得到充分发挥。

2.2 智慧工具应用浅层化的问题

围绕概率论与数理统计课程的智慧教学工具应用场景来看,国内32所开设该公共基础课程的省属本科院校配备的智慧课堂平台、虚拟仿真试验系统等工具,在实际教学过程中的功能开发程度较低,授课教师把智慧工具当作传统多媒体教学设备的延伸载体,更多用来播放电子课件、开展随堂线上测试以及完成签到考勤等基础事务性工作,没有深度挖掘智慧工具内置的全流程学习数据归集、动态学情研判以及交互式场景搭建的核心功能,结合该课程抽象概念拆解、逻辑推演演示和统计思想解读的实际教学需求,智慧工具与课前预习、课中探究、课后巩固的全教学环节融合度较低^[4],课前没有借助工具收集不同学生对前置数学基础知识的掌握程度差异,课中没有依托工具搭建可供学生自主调整参数开展随机试验模拟的交互场景,教学过程仍以教师单方面的内容输出为主,学生的课堂参与仅停留在答题提交的浅层次,无法依托工具收集到的个体学习数据生成针对性的个性化指导路径。这种浅层化的工具应用模式,无法把智慧工具的技术特性转化为课堂的教学支撑优势,不同基础学生的差异化学习需求难以得到有效回应,智慧教育原本具备的提质增效价值没有得到充分

释放,也很难对传统概率论与数理统计课堂长期存在的学生认知门槛高、个体学习需求难以兼顾的普遍性问题形成有效破解,甚至会在一定程度上增加教师的事务性工作负担,引发学生对智慧教学模式的抵触情绪,反而拉低课堂教学的整体效率。

2.3 评价体系与智慧教育不匹配的矛盾

基于智慧教育支撑概率论与数理统计课堂教学改革的整体推进背景,现有课程评价体系的迭代速度明显滞后于教学模式的更新节奏。国内 32 所开设公共基础课程的省属本科院校的该门课程评价仍以期末闭卷考试为核心的终结性评价为主要方式,并未借助智慧教育工具沉淀的全流程学习数据开展多维度的综合评判。课前预习的参与意愿以及课中探究任务的完成质量以及课后实践拓展的落实效果等过程性内容,大多没有纳入正式的评价范畴,最终的评价结果只能反映学生对知识点的短期记忆情况,无法完整呈现学生整个学习周期的成长轨迹。从评价指标的设置角度来看,当前的考核内容大多围绕教材中的公式记忆以及常规题型的解题步骤掌握等维度展开,并未将概率论与数理统计教学核心培养的逻辑推演能力以及复杂场景下的问题解决能力纳入核心考核范畴,评价结果的导向性作用容易引导学生偏向应试性的知识点背诵,忽略思维能力以及应用能力的同步提升。结合智慧教育闭环优化的核心需求来看,当前的评价反馈大多集中在考试结束后的统一分数发布环节,反馈周期较长,也未对应到具体知识点的掌握疏漏情况,无法为后续的教学内容调整以及学生的个性化学习路径优化提供有效的参考依据。这类评价体系与智慧教育的适配性偏差,会极大程度上弱化智慧教育的价值释放,也会降低师生参与智慧化教学改革的主观意愿,甚至会让智慧化教学的推进陷入形式化的误区^[5]。

3 智慧教育驱动高校概率论与数理统计课堂提质增效的实践路径

下面我们将从优化教学内容设计、动态调整教学过程和构建多元评价体系三个方面来阐述实践路径:

3.1 精准诊断学情,优化教学内容设计

智慧教育融入概率论与数理统计课堂的内容优化工作,需以学情的精准研判为前置基础,借助智慧教育工具开展课前预习阶段的学习痕迹归集工作,对学生的前置知识掌握程度以及预习阶段的疑问点进行系统性梳理,找准不同学生群体的认知薄弱点,为后续的内容调整提供可靠的现实依据。从内容适配的角度来看,要打破传统教材的章节固化编排逻辑,结合该课程抽象性以及应用性兼具的

特性,对知识点进行颗粒度更细的单元拆分,并且为每个知识单元配套具象化的动态演示资源以及不同难度梯度的学习任务,支撑不同基础学生的个性化内容组合需求。结合不同专业的培养目标,补充对应领域的实际应用场景资源,把抽象的概率逻辑和统计思想与专业领域的实际问题形成关联,降低学生的认知门槛的同时,强化知识的应用迁移能力^[6]。内容优化的效果可通过学生课前预习任务的完成率、课中核心知识点的随堂测试正确率、课后拓展任务的完成质量三个维度进行评估,若某一知识单元的平均正确率低于预设阈值,需及时对该单元的资源呈现形式以及知识点拆解逻辑进行调整,保证内容供给与学生的学习需求形成动态适配。

3.2 动态调整教学过程,增强互动参与

基于概率论与数理统计课堂抽象性较强以及学生认知差异化程度较高的现实情境,要依托智慧教育工具搭建全流程的实时互动传导链路,把课堂互动产生的反馈信息作为教学节奏调整的核心参照。借助智慧互动工具开展课堂进程中的学情捕捉工作,运用在线投票、实时抢答等功能收集学生的知识点掌握反馈,及时识别学生对核心知识点的认知偏差,进而对原定的授课节奏以及内容讲解深度进行灵活调整。

依托智慧课堂平台搭建适配小组协作的共享空间,支持小组成员上传共享学习资源以及开展实时的观点交流,把学生的互动参与痕迹纳入课堂学情研判的范畴,及时识别学生参与度较低的教学环节,对环节设置的合理性进行复盘优化。课堂结束后可结合学生的互动参与频次、协作任务完成进度以及随堂测试的正确率三个维度对本次教学过程调整的成效进行研判,若出现某一环节参与率低于常规水平或者知识点正确率未达预期的情况,可在后续的平行班授课以及同类知识点讲解过程中对互动环节设置以及节奏把控方式进行调整,保证教学过程的动态优化能够切实契合学生的实际学习节奏,有效提升学生的课堂参与度以及知识吸收效率。

3.3 构建多元评价体系,强化反馈改进

基于概率论与数理统计课程能力培养的核心目标,评价体系的构建需兼顾过程性表现与终结性学习成效的双重维度。借助智慧课堂平台开展全教学周期的学习痕迹归集工作,对学生的课堂互动频次、课后作业完成质量、小组协作任务中的实际贡献等多维度信息进行系统性梳理,把过程性表现按照适宜的权重折算后纳入整体学业评价范畴,与期末终结性测试的结果结合,形成覆盖学习全周期的综

合性评价结论。从个体学习支撑的角度来看,评价结果的输出要对应到每个学生的具体学习表现,生成适配的个人学习报告,对学生的知识点掌握疏漏、逻辑推演能力短板、应用能力不足等内容进行清晰标注,并且匹配对应的补学资源以及拓展学习任务,为学生后续的学习优化提供明确的方向指引。结合班级层面的整体评价汇总结果,可对全班学生的共性认知偏差、知识点吸收节奏等内容进行梳理,相关结论可直接作为后续教学内容调整、环节设计优化的核心参照,评价结果的反馈要随教学进度同步推送,打通评价与教学闭环优化的传导链路,切实为课堂提质增效提供评价层面的支撑^[7]。

4 结语

智慧教育融入高校概率论与数理统计课堂是高等教育数字化转型在学科教学层面的具体实践,也是破解传统课堂教学痛点、实现课堂提质增效的重要路径。整个改革推进过程需要紧扣该课程的学科特性,充分挖掘智慧教育的技术优势,从内容适配、过程优化、评价完善三个核心维度系统推进,避免陷入形式化的改革误区。后续的改革实践还需要结合不同高校的办学定位、不同专业的人才培养目标进行动态调整,持续优化各个环节的实施路径,切实将智慧教育的技术优势转化为实际的教学效能,为学生逻辑思维能力与知识应用能力的提升提供更有力的支撑,也为高等教育公共基础课程的高质量发展积累更多可推广的实践经验。

参考文献:

[1] 教育部等九部门. 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见:教办〔2025〕3号[EB/OL]. (2025-04-15)[2026-08-19]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html).

gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html).

[2] 徐敏强,张隽,严从荃等. 概率论与数理统计课程融合深度学习的教学探索与实践[J]. 嘉兴大学学报, 2026, 38(4):115-120.

[3] 边成敏,徐鲁喜. 智慧教育背景下数据驱动教学模式实践探索——以 Python 数据分析课程为例[J]. 科技、经济、市场, 2025(10):119-121.

[4] 丁照银. 统计软件在“概率论与数理统计”课程中的融合应用[J]. 科技与创新, 2025(22):230-232.

[5] 王蕊,徐鑫. 新工科背景下概率论与数理统计课程教学改革实践[J]. 高师理科学刊, 2026,46(6):86-91.

[6] 郝薇薇,谢宇琪. 生成式人工智能赋能大学生知识创造:应用场景、潜在风险与素养培育[J]. 黑龙江高教研究, 2026,44(8):61-69.

[7] 赵云建,汪洋,陈玲等. 教师间接语言助力课堂“提质增效”——基于优质课堂教师话语的数量结构与教学意义分析[J]. 电化教育研究, 2023,44(7):88-95.

基金项目:2025 年度东莞理工学院高等教育教学改革项目““智”润课堂,“数”启新篇:人工智能赋能《概率论与数理统计》的教学探索”(202502052);广东省本科高校“2026 年人工智能赋能基础课程教学改革研究”专项课题“人工智能赋能《概率论与数理统计》智慧课程建设研究”(24);2026 年度广东省本科高校数学类专业教学指导委员会广东省高等教育(数学类)教学改革项目“从‘模型库’到‘学习器’:机器学习赋能数学建模课程的自适应教学改革研究”(GDSXJG2026011)。

作者简介:黄香香(1985-),女,汉族,湖南怀化人,博士研究生,副教授,研究方向:主要从事随机优化的研究工作。