

形成性评价驱动的《概率论与数理统计》课程改革实践

都昌发 欧 娜

长沙理工大学 湖南长沙 410114

摘要: 在《概率论与数理统计》教学改革的整体进程中, 形成性评价作为贯穿学习全过程的证据驱动机制, 逐渐成为撬动课堂生态转型与学习认知深化的核心力量。文章通过建构任务群, 建立多元化评价工具, 优化反馈机制和加强真实情境中数据分析实践等方式, 将结果性评价结构性地转化为过程性评价。改革在重塑教学逻辑的同时, 也推动学生在不断地推理展示, 案例分析和反思写作等环节构建统计思维链条。形成性评价能在促进教师教学行为朝着循证化和动态化演进的同时, 有效地促进学生自主学习能力, 概念理解深度和建模解释能力等方面的协同提高。

关键词: 形成性评价; 概率论与数理统计; 教学改革; 学习证据

引言

《概率论与数理统计》是理工科各专业的基础课程之一, 具有理论性强、模型多、应用广泛的特点。传统的教学模式主要是课堂上多以讲授及结果性测验为主要手段, 很难综合体现学生推理, 建模及概念理解等环节的实际情况。在学习方式不断变化、课程能力要求不断提高的情况下, 单一终结性评价已经很难支持教学改进和学习质量的提高。形成性评价注重学习过程的不断取证, 动态反馈以及以证据为主的教学调控等, 这为促进学生统计思维的发展以及学习主动性的发挥提供了一条新途径。所以构建符合课程特点的形成性评价体系就成为促进课程教学改革的一个重要方向。

一、课程改革背景与评价理念重塑

“概率论与数理统计”是高等院校理工类、经管类专业学生的必修课程, 是研究随机现象数量规律的一门学科, 它应用非常广泛, 几乎遍及自然科学和社会科学的各领域。对该课程的学习, 有助于培养学生随机事件应对能力、数据处理与建模能力、解决和处理社会生活中随机问题的意识和能力。随着教育技术的发展, 以知识灌输为主的传统教学模式已经不能适应新时代的大学

教育要求, 以学生为中心的教学模式渐渐涌出, 如何构建以学生为中心的新式课堂, 这就需要所有的任课教师调整教学方式, 整合教学内容, 改善教学理念, 改进教学模式。在教学中贯彻以学生为中心、成果为导向、持续改进的教学理念, 积极进行教学模式和教学方法改革, 适应高等教育的要求, 切实提高教学质量, 是该课程进行教学改革的目标和方向。

(一) 传统教学与评价存在的主要问题

多年来《概率论与数理统计》这门课程主要以讲授为核心, 强调公式的推导和题目的训练, 导致学生的学习主要集中在记忆和实际操作上, 缺乏对统计思维和逻辑推断的深入掌握。教学评价着眼于期末集中考试, 课堂表现、学习过程及思维方法很难体现到成绩上, 不能完全地捕捉到学生学习的轨迹, 造成知识掌握断层。课堂互动一般都是由教师进行讲解, 学生被动参与, 很难形成高效的探究能力以及自主思考意识。有些学生面对抽象的概念缺少联系实际的途径, 理论联系实际不够, 分析能力落后。教师对教学策略的调整缺乏即时依据和严重的反馈延迟, 制约了教学质量的提高^[1]。

(二) 形成性评价在专业课程中的适用性

形成性评价注重不断地从学习中取证, 以多元信息展示学生理解的深度和思维的轨迹, 能有效地适应概率论与数理统计这门课的特点。本课程知识点之间衔接密切, 对概念理解的任何偏差都会反映到随后的推理与建模过程中, 如果评价系统能够在课上进行讨论并完成任务、数据分析与反思报告提供了阶段性的反馈, 教师就可以针对学生成绩来调整教学策略。形成性评价有利于

课题信息: 长沙理工大学教学改革研究项目, 《基于形成性评价的“概率论与数理统计”课程改革研究》, 编号: XJG24-080

作者简介: 都昌发 (1991-), 男, 汉族, 安徽安庆人, 博士研究生, 讲师, 研究方向: 计算数学。

学生建构任务执行的认知网络,实现理论理解和解决实际问题的能力同步增长。课堂活动由单向的知识传授向师生互动、小组探究转变,使学生通过表达观点、分析问题等方式养成独立思考的能力,并逐渐建立起一整套统计思维。评价结果不只是学习成绩的体现,更是指导学习、提升能力的基础,让课程达到过程性导向、学习驱动有机融合。

(三) 改革目标与核心评价理念的确立

课程改革旨在促进学生深度理解能力,统计推理能力以及数据分析能力的发展,实现评价由结果导向向过程导向的转变。形成性评价核心理念突出证据驱动、多维度、真实性、涵盖概念理解、逻辑推理、问题解决以及建模与解释。教师依据这一思想进行任务与活动设计,学生则在任务完成的同时展现了自己的思维路径,让评价不再只是得分,而是一种推动学习的力量。该标准体系以分档式的描述方式,清晰地描述了不同层次的能力需求,让学生知道改进方向。在不断地记录与反馈中,教师可以调整自己的教学策略,学生可以确定自己的缺点,自我修正从而形成一个学习闭环。改革的目的是在整个过程中建立评价机制,让学习呈现出轨迹性与诊断性的特征,构建学生主动学习、教师动态调控的课堂空间,从而促进教学质量全面提高^[2]。

二、形成性评价体系的设计与实施路径

(一) 学习任务群的构建与分层设计

该课程的学习任务群从知识逻辑与能力要求出发,涉及概念理解、推理结构与数据分析三个层面,构成递进式的任务体系。任务类型由问题情境分析、模型构建、推理展示、数据处理及反思报告等构成,保证了学习过程证据的丰富性与多维度。任务分层是根据认知难度及技能要求而设置的,下层任务注重基础概念辨析及计算操作,中层任务注重推理的完整性及逻辑表达,高层级任务需要模型选择的合理性以及综合分析能力。任务设计注重真实性与应用场景的结合,让学生通过问题解决来了解概念背后原理与方法的现实意义。任务群经过阶段性的提交,反馈与修改构成了一个周期,让学生们在不断地努力中实现认知结构的优化,让教师们不断地观察中找到学习的瓶颈,教学策略的动态调整使得整个教学体系表现出连续性与系统性。

(二) 多元评价方式的组织与实施流程

评价体系包括课堂观察、阶段任务、口头汇报、小组讨论、在线检测以及学习档案,涵盖了知识掌握、推理能力、表达能力以及实践应用几个层面。每一项工作

都匹配有清晰的评价指标以确保评估的客观性与可操作性。实施过程由任务发布、学生演示、教师取证、反馈和修改等环节组成一个完整的闭环。课堂互动、推理展示以及小组讨论等形式提供了动态的证据,让学生通过表达获得思维的锻炼。平台的数据收集与可视化展示了学习轨迹,便于教师观察整体趋势与个体差异并有针对性地加以引导。多元评价给了学生多入口、多视角地反馈信息,使得学习调整与能力提高有了踪迹可循,同时使教师对课堂节奏与设计策略有了足够的把握,促进了教学科学化。

(三) 评价标准量化与反馈机制优化

该评价标准将分档式量化与描述性相结合,覆盖了概念的把握、推理的逻辑、计算的准确性以及解释的完整性等方面,保证了标准的清晰性与易用性。学生们可先参照指标计划一下学习的进程,然后再开始作业,做到目标与要求都做到心中有数。反馈机制注重即时性与针对性,教师在课堂上,小组辅导与线上平台上就思维结构、模型选择与表达方式等方面进行具体的引导^[3]。反馈的内容强调过程性,让学生确定任务执行中的理解偏差,调整策略以及优化方法。量化标准和高质量反馈相结合构成评价闭环,评价作用由结果性向学习指导和能力发展的方向拓展,实现课程教学由被动传授向动态优化、能力发展的转变,学生通过不断地反馈,逐渐建立起自我监控和自主学习的能力,整个课程呈现出高效运行态势。

三、课程教学模式的创新实践

(一) 课堂教学与自主学习的协同推进

课堂教学注重概念结构的构建,借助引导式讲解,问题示例以及逻辑分析等方式来辅助学生构建知识框架。学生得到了课堂上的理论支撑,经过课后的自主学习,完成了推理整理、模型分析以及反思报告等环节,使课堂学习和实践任务构成一个闭环。课堂与自主学习保持着密切的互动关系,学生从实践活动中找到问题,回到课堂上展开讨论,教师对课堂上的问题有针对性地讲解使得学习的循环得到了优化。课堂活动强调师生互动、小组讨论与实时推理展示,使学生在表达与交流中逐渐形成分析思维能力。自主学习环节给出了多层次的任务,便于学生整合知识、分析问题、验证成果。协同模式使得知识建构得以持续,思维训练得以深化,学生掌握了概念,同时培养了推理能力与自主解题能力,从而显著提高了学习质量。

(二) 案例驱动与数据分析任务的深度融合

课中介绍了真实数据案例让学生了解统计思想在解

决现实问题中的运用。案例涵盖了事件关系的分析、分布特性的识别、模型的选择及检验，需要学生展示一条完整的推理路径及解释依据。任务突出数据的真实性、不确定性，让学生通过分析体会统计思维、方法之间的内在联系。学生们在执行任务时，需选择适当的方法，判断其合理性，写出分析报告以促进理论联系实际。以案例为驱动进行设计，强化了学生对复杂问题的解决能力，实现了课堂由单向知识传授向探究和实践并行不悖方式的转变^[4]。数据分析任务需要在计算准确性，逻辑严密性以及结论合理性等方面达到一个统一的标准，让学生逐渐形成系统化的统计分析能力，并培养学生面对现实问题时的判断力以及解释能力。

（三）课堂互动与过程性证据的实时采集

课堂互动由口头表达、推理展示、板书演示、小组讨论等环节组成，让学生通过思维过程的展现得到锻炼。在互动过程中，教师收集了一系列过程性的证据，这些证据包括逻辑的连贯性、概念的正确应用以及分析方法的合理性，从而为后续的反馈工作奠定了基础。实时采集机制让学生的学习状态瞬间展现出来，教师能及时确定理解偏差，调整教学策略。互动环节加强课堂的动态性，让评价嵌入整个教学过程，让学生在不断地展示中加强逻辑思维与表达能力的培养。证据采集的结果在平台上整理成学习轨迹，教师根据该轨迹对课堂进行优化布置，学生根据反馈情况进行策略调整。互动及证据采集构成了一个闭环，使得课堂生态表现出高频交流，持续思考及动态反馈的特点，在推动学生全面能力发展的同时也给课程改革带来了平稳的支持^[5]。

四、改革成效分析与持续改进方向

（一）学生学习成效与能力提升表现

学生在形成性评价体系中逐渐构建起完整的知识框架，推理能力与概念理解水平明显提高。任务完成的质量表明，学生的数据分析，模型选择，解释能力等表现出了稳步提高的趋势。反思报告揭示了学生能识别自己的缺陷，有针对性地进行策略调整，从而培养自我监控的能力。学生在课堂讨论中表达的条理性加强了，论证逻辑明晰了。数据分析任务表明学生更深入地了解不确定性与概率之间的关系，并能保持多步骤推理过程的一致性。学生通过应用任务表现出独立分析的能力，能针对复杂的问题提出系统化的解决方案，反映了统计思维的内化与能力的迁移。

（二）教师教学行为与课堂生态变化

教师从过程性证据中获得学习动态可以准确地判断出学生的理解偏差与学习瓶颈以调整教学策略。课堂氛围更开放，讨论的频率与深度显著增加。教师讲解时强调引导思维与分析路径而不是简单地传递知识，教学角色从知识的传递者向学习的促进者转变。评价数据为教师进行课程设计，任务分配以及节奏把控等方面的参考标准提供客观依据。课堂表现出高度互动化，探究化的特点，教师与学生形成知识共享与思维碰撞良性循环。教师基于循证教学进行策略优化，使得课堂更具有针对性与科学性，也促使学生能力不断提高，从而为课程改革打下坚实的基础。

结论

以形成性评价为动力的课程改革在重建课堂运行方式的同时，重塑学生学习模式和教师教学行为。学生在分层任务、案例分析、推理展示和反思报告多维活动中逐渐构建了统计认知的系统框架，他们数据分析能力、概念理解深度和逻辑推理能力明显增强。教师利用实时收集到的学习证据来动态调整教学策略，从而使课堂变得更加开放、互动和基于证据的教学。在教学过程中注重创新能力的培养，对于科技人才的培养具有重要的意义。

参考文献

- [1] 范晓娜, 闫庆伦, 戴建新. 基于创新能力培养的《概率论与数理统计》课程教学改革研究[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2025, 26(03): 129-132.
- [2] 李泊宁, 王阳, 李葵花, 等. 大数据背景下概率论与数理统计课程精准教学模式研究现状及改革的策略分析[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2025, (09): 190-193.
- [3] 孙歆, 安育成, 王彩卓. 师范认证背景下“概率论与数理统计”课程的教学改革[J]. 科技风, 2025, (22): 73-75.
- [4] 魏斐斐, 袁红秋, 曾诚. 高校“概率论与数理统计”课程的教学改革与实践探索[J]. 科技风, 2025, (19): 98-99.
- [5] 刘光明. 对“概率论与数理统计”课程教学改革的几点思考[J]. 教育教学论坛, 2025, (26): 81-84.