

从数学理性到价值自觉：《概率论与数理统计》课程的思政育人新范式构建

臧林

广州工商学院 通识教育学院, 广东 广州 510850

DOI:10.61369/ASDS.2026030004

摘 要 : 高等教育在致力于卓越学术能力培养的同时,亦肩负着塑造社会栋梁价值品格的使命。以抽象逻辑与严谨推演为显性特征的《概率论与数理统计》,其教学实践不应止步于工具性技能的传递,更应转化为培育学生科学精神、辩证思维与社会责任感的核心场域。本文旨在超越“思政元素融入”的表层实践,深度解构该课程内在的“思政基因”,系统性地构建一套“价值观自发于知识逻辑”的新型教学范式。研究首先反思传统数学课程教学中价值引领环节的缺位困境,并基于课程自身的知识特质与发展历史,提炼其固有的科学认识论价值、历史辩证观意蕴及社会责任教育潜力三大育人维度。继而,论文提出以教学目标的三维锚定、教学内容的双向重构、教学方法的“触点”激活以及评估体系的价值量化为核心的实施路径,推动课程从“知识讲授本位”向“价值生成本位”的嬗变。这一范式旨在为理工科基础课程的思政建设提供兼具深度与可操作性的参考方案,最终实现“学理明而信念立”的高阶育人目标。

关 键 词 : 概率论与数理统计;课程思政;教学范式;价值观生成;辩证思维;科学精神

From Mathematical Rationality to Value Consciousness: Constructing a New Paradigm for Ideological and Political Education in the Course of Probability Theory and Mathematical Statistics

Zang Lin

School of General Education, Guangzhou University of Business and Technology, Guangzhou, Guangdong 510850

Abstract : While dedicated to cultivating exceptional academic capabilities, higher education also shoulders the mission of shaping the values and character of society's pillars. The teaching practice of Probability Theory and Mathematical Statistics, characterised by abstract logic and rigorous deduction, should not be confined to imparting instrumental skills. Rather, it should be transformed into a core arena for nurturing students' scientific spirit, dialectical thinking, and sense of social responsibility. This paper aims to transcend superficial practices of 'incorporating ideological and political elements' by deeply deconstructing the inherent 'ideological and political genes' within this course. It systematically constructs a novel teaching paradigm where 'values emerge spontaneously from the logic of knowledge'. The research first reflects on the absence of value-led elements in traditional mathematics teaching. Drawing upon the course's distinctive knowledge characteristics and historical development, it identifies three inherent educational dimensions: scientific epistemological values, historical dialectical perspectives, and potential for social responsibility education. Subsequently, the paper proposes an implementation pathway centred on three-dimensional anchoring of teaching objectives, bidirectional reconstruction of teaching content, activation of teaching methods through 'touchpoints,' and value quantification within the assessment system. This drives the course's metamorphosis from a 'knowledge-delivery-centric' to a 'value-generation-centric' approach. This paradigm aims to provide a reference framework for ideological and political education in foundational STEM courses that is both profound and operationally feasible, ultimately achieving the advanced educational objective of 'establishing conviction through theoretical mastery'.

Keywords : probability theory and mathematical statistics; course-based ideological and political education; teaching paradigm; value generation; dialectical thinking; scientific spirit

基金项目: 广州工商学院校级科研项目 (KYZC202420)。

作者简介: 臧林, 广州工商学院通识教育学院, 讲师, 博士, 研究方向为非线性系统。

引言

我们是否反思过，当《概率论与数理统计》的课堂被密集的公式推导与解题技巧填满，是否在无形中剥离了这门学科最富人文色彩与哲学思辨光芒的内核？作为刻画随机性与不确定性规律的数学分支，它自带的“世界观与方法论”双重属性，使其天然成为连接数理逻辑与价值判断的桥梁。课程所研究的“随机”“可能”“分布”等核心概念，触及了人类认知边界从确定性向不确定性拓展的革命性思想；而“假设检验”“置信推断”等理论工具，则蕴含着对“真相与证据”“结论与或然性”等深层哲学命题的回应。

反观当前的教学现实，一种“技术理性”的惯性驱使着教学实践偏向一端。教师往往执着于构建宏大的公理体系，逐层演绎至具体公式，学生则被置于一个被动的接受与操练位置。此种模式的直接后果是认知链条的断裂：学生谙熟标准差的计算公式，却未必理解其背后衡量“差异性”的社会公平隐喻；能够熟练操作假设检验的流程，却可能对其结论在公共卫生政策决策中所引发的伦理考量漠不关心。这直接导致课程的内在育人价值被遮蔽，无法回应新时代对人才培养“知识—能力—价值观”三位一体协同发展的呼唤^[1]。

因此，本文所探讨的核心命题并非单纯地“在数学课中加入思政点缀”，而是尝试发起一场教学范式的转换：如何将《概率论与数理统计》的思政教育从“外在附加”转为“内在唤醒”？如何利用其自身的学术特质，构建一个让科学精神与人文关怀、工具理性与价值理性自然融合的教学场？这既是深化课程思政建设的内在要求，也是焕发数学基础课程活力，培养能够运用数学智慧洞察社会、服务国家的复合型人才的必由之路。

一、困境反思：当教学范式遮蔽了课程的价值场域

课程思政的相关研究指出，专业课程的价值引领缺位往往源于深层的教学范式锁定^[2]。传统《概率论与数理统计》教学正是如此，主要困境体现在三个层面：

（一）目的锁化：工具理性凌驾于育人本质。

教学目标长期固化为对特定知识与技能的掌握，如“熟练计算离散型随机变量的期望与方差”或“正确运用正态分布表求解概率”。教师极少在课程大纲中明确设定诸如“培育学生在风险决策中的审慎态度”或“理解社会统计结论的或然性与复杂性”等价值素养目标。教学目标设计的窄化，使得教学活动的终点止于符号运算的成功，而非思维方式和价值观的进阶。

（二）方法僵化：演绎逻辑挤压了反思空间。

主流教学方法遵循“定义→定理→推论→例题”的线性演绎路径。这种结构虽保证了知识的系统性与逻辑自洽，却严重挤压了师生共同反思与质疑的空间。当课堂聚焦于“如何从大数定律推导切比雪夫不等式”时，关于“规律与偶然”“个体与整体”的辩证讨论就失去了“场域”的支撑。学生的学习体验成为一种接受预设真理的、单方向的认知填充。

（三）评价窄化：结果正确性遮蔽了思维过程性。

考核评价体系过度强调最终答案的精确性。在一份典型试卷中，学生能否正确计算出置信区间是关键得分点，而他们是否在做题思考中意识到这个“区间”蕴含着抽样误差，并影响到社会资源分配的决策风险评估，则无从考查也无须赘述。这种评价机制无形中向学生传递了错误的信号：在数学的世界里，工具的正确使用是唯一的价值，而其背后的意义关切是无足轻重的。

此种困境使得一门本可以激荡思想、涵养品格的课程，沦为纯粹的“解题术”训练，亟待一场深刻的教学范式革新。

二、基因探源：〈概率论与数理统计〉的三重思政内源

转变始于对课程自身所蕴含的“思政基因”进行系统性辨识与重构。这些“基因”深植于知识、历史与方法之中，构成了价值观教育的天然养料。

（一）科学认识论价值：一部动态演进的认知史诗

该课程的知识演进史本身就是一部活态的科学认识论教材，它教导学生的远不止是数学工具，而是一种认知世界的科学心智模式^[3]。

1. “可能性”的哲学思考：对“概率”这一基本概念从古典定义到频率定义、再到公理化定义的演进过程进行哲学层面的剖析，可以让学生认识到科学概念并非一成不变的“绝对真理”，而是随着人类实践活动深入而不断精确化和抽象化的认知产物。这本身就是对科学求真、追求严密的最好示范。数理统计学的发展史生动地印证了这一点^[4]。

2. 检验、批判与“证伪”精神的实践：假设检验理论模型的核心——“小概率原理”，提供了一个绝佳的科学方法论范式教学案例。它生动诠释了科学探究中“可证伪性”的基本思维：我们无法证实某个理论，只能依据证据不断去“证伪”或“无法证伪”。结合历史上因否定“地心说”而承受巨大代价的真实故事，可以将“大胆假设，小心求证”“恪守事实，勇于质疑”的科学精神，从抽象口号转化为学生可理解的逻辑程序。

（二）历史辩证观意蕴：在不确定性与必然性之间构建思想张力

课程的知识体系本身充满了辩证法思想的光彩，能够引导学生形成更为深刻与辩证的世界观。

1. 必然性与偶然性的辩证统一：“大数定律”（概率的稳定

性)与“中心极限定理”(随机和的规律性)是两个具有哲学高度的数学定理。它们在微观层面承认了随机个体行为的不可预测性(偶然性),却在宏观层面揭示了集体行为涌现的统计确定性(必然性)。这不正是对“从量变到质变”“从众多个体差异性中产生整体规范性”等唯物辩证法规律的精准数学表达吗?围绕这两个定理展开讨论,可以引导学生理解社会治理、经济运行中制度建设(创造稳定宏观规律)的重要性,同时尊重个体多样性(微观随机)的价值。

2. 逻辑悖论的思维冲击:“蒙提霍尔问题”(三门问题)等经典概率悖论,提供了极佳的课堂“认知爆破点”。当一个看似无懈可击的直觉判断(维持原有选择)被严密的概率计算颠覆时,由此引发的不仅仅是数学惊讶,更是关于“经验决策 vs 基于证据的理性决策”“信息更新如何彻底改变概率格局”的深刻反思。这直接关联到批判性思维的培养,及现代社会中抵御“信息茧房”进行科学决策的公民素养^[6]。

(三) 社会责任教育潜力: 在数据驱动时代树立求真向善的理性良知

课程的应用属性,直接将其与理解现代社会的运行逻辑、承担专业领域的伦理责任联系在一起。

1. 数据素养与职业道德的双重修习:课程教学全过程应贯穿“以数据求真相”的基本伦理。在讲解样本代表性、误差来源时,可引入历史上因抽样偏倚(如《某文摘》预测总统大选失败)和数据处理不当(如某制药公司篡改临床试验数据)而导致的重大社会失信案例。这不仅是知识教学,更是职业伦理和学术道德的

“前置式”警醒教育,培养学生“实事求是”、对数据心存敬畏、对社会影响心存责任的品格。这正契合了现代公民统计素养中对数据批判与伦理维度的核心要求^[6]。

2. 家国情怀的案例叙事嵌入:深入挖掘和讲述中国科学家在此领域的贡献。例如,系统介绍许宝騄先生在世界数理统计学界的卓越地位及其爱国事迹^[7]。在讲解回归分析、时间序列等内容时,结合我国在精准扶贫成效评估、数字经济规模测算等方面的成功实践案例,展现统计方法服务于国家重大战略的现实力量。这样的叙述将抽象的数学方法与“强国建设”“民族复兴”的宏大叙事有机链接,激发学生的专业自豪感与使命感。

三、 路径构建: 指向价值自生的教学行动框架

为实现思政元素从“外部引入”到“内在生成”的转变,需要构建一个全新的教学行动框架^[8],包含“目标锚定→内容重构→方法激活→评估量化”的闭环系统。

(一) 三维锚定: 建立融合知识、能力、价值观的教学目标体系

每个教学单元都应制定清晰、可评价的三维目标。具体操作可借助“三维教学目标协同设计矩阵”来实现。“以下以‘正态分布及应用’章节为例,展示三维教学目标协同设计矩阵(核心知识点依据经典教材^[9]。)

表: “正态分布及应用”章节三维教学目标协同设计矩阵示例

Table: Example of a Three-Dimensional Teaching Objectives Collaborative Design Matrix for the Chapter ‘Normal Distribution and Its Applications’

目标维度	协同设计目标	具体教学指向
知识维度	理解正态分布的定义、性质、参数含义;掌握标准化的计算方法及其在“3σ原则”中的应用。	掌握计算不同区间的概率,用于实际问题的量化分析。
能力维度	能够将现实世界中符合正态分布规律的变量(如身高、考试成绩、测量误差)问题数学模型化;能利用标准分进行个体或群体间的比较评估。	培养学生从现象中识别模式、抽象问题、运用工具进行量化比较的分析能力。
素养维度	引导学生认识到正态分布作为一种描述“普遍性与特殊性”的模型,其“两端少、中间多”的形态本身就蕴含着对“大多数平常”与“极少数突出”的平衡认知。树立“基于量化标准而非主观臆断”的公平评估观念,同时警惕滥用统计规律进行个体歧视(如“唯分数论”)的伦理风险。	从数学模型中提取哲学启发,培养辩证看待“常规”与“非常规”的科学观与社会观,深化公平与公正的理性认识。

(二) 双向重构: 打造“问题牵引-价值蕴藏”的专题化教学内容链

突破传统的线性章节安排,以现实中的“大问题”为牵引,组织跨章节的教学内容专题,使知识逻辑服务于价值思辨。

专题示例:决策的风险与收益——从概率论到统计学:整合“随机事件与概率”“随机变量及其分布”“数理统计基础”“参数估计与假设检验”等核心章节,围绕一个核心案例(如“如何通过抽样检验评估一种新药的疗效与安全性?”)展开教学。学生在经历这一完整链条的学习后,不仅理解了知识的联系,更深刻地体会到科学决策如何从不确定性出发,在有限信息下做出承担风险与道德责任的“最优”或“满意”判断。这样的专题式重构,使课程成为一门动态的“决策思维训练课”。

(三) “触点”激活: 创新嵌入价值观思辨的互动型教学方法

设计一系列具有启发性和冲击性的“教学触点”,将价值思

辨自然嵌入课堂教学互动之中。

1. “谬误诊断”工作坊:以分组讨论形式,展示生活中常见的概率谬误与统计陷阱(如辛普森悖论在解读性别录取差异时的误导性),引导学生诊断问题、分析根源(数据划分标准不同)。这直接指向培育其独立、审慎的数据解读能力与批判性思维。

2. “数据伦理”情境模拟:布置一个开放性项目,例如“为评估‘某校园垃圾分类政策效果’设计一个统计学调查与评估方案”。学生在设计采样方法、问卷内容、分析路径时,必须主动思考数据隐私保护(匿名化)、知情同意、抽样公平性、数据分析结果的呈现措辞(避免夸大或误导)等伦理问题,将社会责任感内化于专业实践。

3. “算法偏见”案例探查:结合大数据与人工智能应用,引入算法歧视(如在信贷审批、人脸识别中的偏差)的案例,启发学生思考其中可能涉及的算法设计、特征变量选择、概率阈值设定

等方面的统计学因素。这有助于学生理解数学模型的工具理性和价值中立神话，警惕技术中的价值判断与伦理风险。

(四) 价值量化：融入思政维度的过程性成果评估体系

改革评估模式，将对价值的理解和认同转化为可观察、可衡量的学习成果。

1. 过程性评价锚点：在小组项目、实验报告中，增设“伦理与责任分析”或“社会影响反思”专栏，将其作为评分的必要组成部分。例如，在“正态分布研究”项目中，不仅评估数据处理与图形绘制的规范性，更评价学生对模型适用性、局限性及潜在社会解读争议的分析深度。

2. 终结性考核创新：在期末考试中，设置开放式应用题，将常规计算置于一个有价值的背景中。例如：“基于提供的数据，利用假设检验方法分析某扶贫政策的初步效果，并根据显著性水平 $\alpha = 0.5$ 和 $\beta = 0.1$ 说明统计决策背后的实际含义及其可能导致的政策风险，试从决策审慎性角度对此进行简评。”这种试题将纯粹的计算能力考核，升级为对工具理解、情境判断与价值立场表达的综合评估。

四、结束语

在高等教育愈发强调立德树人的核心坐标下^[10]，《概率论与数理统计》的教学改革不应满足于简单的思政“加法”，而应激活课程本身蕴藏的丰沛育人潜力。本文提出的范式转换尝试，旨在揭示一条使这门高度抽象的数学课程回归其思想本源与价值关切的有效路径。这要求教师在讲授随机规律的同时，有意识地引导学生思考“何为规律，如何认识偶然？”；在演示假设检验的过程中，同步讨论“何为证据，如何界定谬误与误判的责任？”。

这一新范式的最终图景，是让未来的学习者不仅在统计学方法上训练有素，更能将这种理性严谨的思维模式内化为认识世界的“方法论透镜”和判断价值的“道德罗盘”。通过持续探索与深化实践，我们有理由期待，《概率论与数理统计》这门课程将不再仅仅是理工学科的一块基石，而能真正成为塑造具有严谨求真之心与深厚家国情怀的新时代公民的、充满理性之美的教育熔炉。

参考文献

- [1] 教育部高等学校大学数学课程教学指导委员会. 大学数学课程教学基本要求 [M]. 北京：高等教育出版社，2022.
- [2] 王冲，肖明辉. 经管类专业核心课程的课程思政案例设计与实践探索 [M]. 西南财经大学出版社，2023.
- [3] 孙杰. 数学思想教育研究论 [M]. 新华出版社，2015.
- [4] 袁卫. 中国统计学史 [M]. 中国人民大学出版社，2025.
- [5] Batanero C., Borovenik M. Statistics and Probability in High School [M]. Brill Sense: 2016-01-01. DOI: 10.1163/9789463006248.
- [6] Gal I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities [J]. International Statistical Review, 2002, 70(1): 1. DOI: 10.2307/1403713.
- [7] 许宝騄. 许宝騄文集 [M]. 北京：科学出版社，1981.
- [8] 尹珊珊. 新时代法学专业课程思政教学评价机制的价值与建设路径 [J]. 教育观察, 2024, 13(13): 87-89+96. DOI: 10.16070/j.cnki.cn45-1388/g4s.2024.13.018.
- [9] 白淑敏. 概率论与数理统计教程 [M]. 第三版. 西南财经大学出版社，2019.
- [10] 苏美珠. 高校立德树人根本任务的实践路径与工作机理研究 [J]. 才智, 2024, (31): 65-68.