

生成式人工智能协同下的概率论与数理统计教学 新形态研究

王泽龙

国防科技大学，湖南长沙

摘要：随着生成式人工智能技术不断发展，其在教育领域的广阔应用前景愈发清晰可见。概率论与数理统计作为高等院校众多专业不可或缺的基础课程，传统教学模式逐渐显露出诸多弊端。本文深入剖析生成式人工智能与概率论与数理统计教学协同融合所催生的新形态，从优质教学资源的创新生成、智慧教学模式的多元创新以及教学评估质量的显著提升三个关键维度展开深入研究。通过细致分析生成式人工智能在该课程教学中的应用独特优势与实施策略，旨在为提高教学质量、全方位培养学生的创新能力与实践能力提供新颖且具可操作性的思路与方法。

关键词：生成式人工智能；概率论与数理统计；教学资源；教学模式；教学评估

Research on the New Form of Teaching Probability Theory and Mathematical Statistics under the Synergy of Generative Artificial Intelligence

Ze-long Wang

National University of Defense Technology, Changsha, Hunan

Abstract: As generative artificial intelligence technology continues to advance, its potential applications in education are becoming increasingly evident. Probability theory and mathematical statistics, essential foundational courses in higher education, have revealed numerous shortcomings in traditional teaching methods. This paper explores the new forms of teaching that emerge from the integration of generative artificial intelligence with probability theory and mathematical statistics. It focuses on three key areas: the innovative creation of high-quality teaching resources, the diversification of smart teaching models, and the significant improvement in teaching evaluation quality. By analyzing the unique advantages and implementation strategies of generative artificial intelligence in this course, the paper aims to provide novel and practical ideas and methods to enhance teaching quality and comprehensively develop students' innovation and practical skills.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Probability Theory and Mathematical Statistics; Teaching Resources; Teaching Models; Teaching Evaluation

* 作者简介：王泽龙（1985—），男，河北博野人，国防科技大学理学院副教授，博士，主要从事系统建模与优化研究。

1 引言

概率论与数理统计是一门研究随机现象统计规律性的学科，在自然科学、社会科学以及工程技术等众多领域都有着广泛而深入的应用。它是高等院校众多专业课程体系中的关键一环，对于培养学生的逻辑思维、数据分析能力以及解决实际问题的能力起着重要作用。然而，传统的教学模式在教学内容的呈现方式、教学方法的运用手段以及教学评估的体系构建等方面存在着一定的局限性[1-3]。

在传统教学中，教学资源往往局限于教材和课件，形式较为单一，难以满足学生日益多样化的学习需求。教学方法大多以教师单向讲授为主，学生只能被动地接受知识，缺乏主动参与和积极互动的机会，这不利于培养学生的创新思维和实践操作能力。教学评估主要依赖于考试成绩，评价方式较为单一，难以全面、真实地反映学生的学习过程和能力发展状况。

生成式人工智能作为人工智能领域的前沿技术，具备强大的文本生成、图像生成以及代码生成等功能，能够依据输入的信息自动生成富有创造性的内容。将其应用于概率论与数理统计教学，有望打破传统教学的束缚，为课程教学注入新的活力，引发深刻的教学变革[4-6]。因此，深入研究生成式人工智能协同下的概率论与数理统计教学新形态具有重要的理论与现实意义[7,8]。

2 生成优质教学资源

2.1 多样化教学素材的生成

2.1.1 动态可视化教学素材

概率论与数理统计中蕴含着许多抽象的概念和复杂的理论，如概率分布、统计推断等。生成式人工智能能够巧妙地结合动画、视频等多媒体形式，生成生动形象的动态可视化教学素材。例如，在讲解正态分布时，人工智能可以生成一个动态的图形，直观地展示不同均值和标准差下正态分布曲线的变化情况，让学生仿佛置身于一个直观的数学世界，深刻理解正态分布的性质。在讲解中心极限定理时，通过动画模拟大量独立随机变量的和的分布逐渐趋近于正态分布的过程，将抽象的定理转化为生动的视觉画面，帮助学生更好地领悟这一重要定

理的内涵。

2.1.2 案例教学资源

生成式人工智能能够依据概率论与数理统计的知识点，紧密结合实际生活中的案例，生成丰富多样、贴近生活的教学案例。例如，在讲解假设检验时，可以生成一个关于产品质量检测的案例，让学生身临其境地运用假设检验的方法来判断产品是否合格，增强学生对知识的实际应用能力。在讲解回归分析时，生成一个关于房价预测的案例，让学生通过建立回归模型来预测房价，使学生在解决实际问题的过程中加深对理论知识的理解。这些案例教学资源不仅能够让学生更好地掌握理论知识，还能有效提高学生运用知识解决实际问题的能力。

2.1.3 习题与试卷资源

人工智能可以根据教学目标和学生的知识水平，精准地生成不同难度层次的习题和试卷。习题类型丰富多样，包括选择题、填空题、计算题、证明题等，试卷可以根据教学进度和考试要求进行个性化定制。同时，人工智能还能为学生和试卷提供详细的答案解析，帮助学生深入理解解题方法。此外，人工智能还可以根据学生的答题情况，自动生成个性化的习题和试卷，满足不同学生的学习需求，实现因材施教。

2.2 个性化学习资料的定制

2.2.1 基于学生学习数据的分析

生成式人工智能可以广泛收集并深入分析学生的学习数据，如课堂表现、作业完成情况、考试成绩等。通过对这些数据的细致分析，精准了解学生的学习进度、知识掌握程度和学习风格。例如，通过分析学生的作业和考试成绩，敏锐地发现学生在某些知识点上存在的薄弱环节；通过观察学生的课堂表现，了解学生的学习态度和参与度，为个性化学习资料的定制提供有力依据。

2.2.2 个性化学习计划的制定

根据学生的学习数据分析结果，人工智能能够

为学生量身定制个性化的学习计划。学习计划涵盖学习目标、学习内容、学习方法和学习时间安排等多个方面。例如，对于基础薄弱的学生，学习计划可以安排更多的时间进行基础知识的复习和巩固，帮助他们夯实基础；对于学有余力的学生，学习计划可以提供一些拓展性的学习内容和挑战性的任务，激发他们的学习潜能。

2.2.3 个性化学习资源的推送

根据学生的学习计划，人工智能可以精准地为学生推送个性化的学习资源。学习资源包括教材、课件、视频、案例、习题等。例如，对于在学习概率分布时遇到困难的学生，人工智能可以推送相关的讲解视频和针对性练习题，帮助他们攻克难关；对于对统计推断感兴趣的学生，人工智能可以推送一些前沿的研究论文和典型案例，拓宽他们的学术视野。

3 创新智慧教学模式

3.1 智能互动式教学

3.1.1 课堂实时互动

在课堂教学中，教师可以充分利用生成式人工智能构建智能互动教学平台。教师通过平台提出问题，学生可以通过手机、电脑等设备实时回答问题。人工智能能够对学生的回答进行快速分析和评价，及时给予反馈和建议。例如，在学生回答问题后，人工智能可以准确指出回答中的优点和不足之处，并提供相关的参考资料和学习建议，帮助学生及时纠正错误。同时，人工智能还可以统计学生的答题情况，为教师提供详细的教学参考，使教师能够更好地了解学生的学习状况。

3.1.2 课后答疑辅导

学生在课后学习过程中遇到问题时，可以通过智能互动教学平台向人工智能助手提问。人工智能助手能够根据学生的问题，迅速生成详细的解答和解释。如果问题比较复杂，人工智能助手还可以巧妙地引导学生进行思考和探索，帮助学生自主解决问题。此外，人工智能助手还可以记录学生的提问

情况，为教师了解学生的学习困难提供重要依据，以便教师进行有针对性的辅导。

3.1.3 学习小组讨论

生成式人工智能可以为学生创建学习小组，并支持小组内的热烈讨论和深入交流。学生可以在小组内分享学习心得、讨论问题、合作完成项目等。人工智能可以对小组讨论的内容进行深入分析和总结，为教师提供小组学习的反馈信息。例如，教师可以根据人工智能提供的反馈，了解小组讨论的活跃程度、讨论的焦点问题以及学生在小组中的表现等，从而更好地指导小组学习。

3.2 虚拟实验与模拟教学

3.2.1 概率实验模拟

概率论中的许多概念和规律需要通过实验来验证和理解。生成式人工智能可以创建逼真的虚拟实验环境，让学生通过模拟实验来直观地观察概率现象。例如，在讲解古典概型时，学生可以通过虚拟实验模拟掷骰子、摸球等实验，观察不同事件发生的频率，从而深刻理解概率的定义和计算方法。在讲解随机变量的分布时，学生可以通过模拟实验生成大量的随机数据，观察数据的分布情况，并与理论分布进行比较，加深对随机变量分布的理解。

3.2.2 统计模拟分析

数理统计中的统计推断方法需要通过大量的数据进行分析 and 验证。生成式人工智能可以生成模拟数据，让学生运用统计方法对数据进行分析和处理。例如，学生可以通过模拟数据学习参数估计、假设检验、方差分析等方法。在模拟过程中，学生可以灵活调整样本容量、参数设置等条件，观察不同条件下统计方法的效果和性能，提高对统计方法的理解和运用能力。

3.2.3 复杂系统模拟

在一些实际问题中，涉及到复杂的概率模型和统计系统。生成式人工智能可以构建复杂系统的模

拟模型，让学生通过模拟运行来深入了解系统的运行机制和统计规律。例如，在金融领域，可以构建股票价格波动的模拟模型，让学生运用概率论与数理统计的方法对股票价格进行分析和预测，培养学生的实际应用能力和数据分析能力。

3.3 项目式学习与协作学习

3.3.1 项目案例设计

生成式人工智能可以根据概率论与数理统计的知识点和实际应用场景，精心设计丰富的项目案例。项目案例涵盖数据分析、风险评估、决策制定等多个领域。例如，设计一个关于市场调研的项目案例，让学生运用概率论与数理统计的方法对市场数据进行分析，为企业制定营销策略提供依据。设计一个关于工程项目风险评估的项目案例，让学生运用统计模型对工程项目的风险进行评估和预测，培养学生的综合应用能力和解决实际问题的能力。

3.3.2 小组协作分工

在项目式学习中，学生需要分组协作完成项目任务。生成式人工智能可以根据学生的专业背景、知识水平和技能特长，为学生进行合理的分组。同时，人工智能还可以为每个小组分配具体的任务和职责，确保项目能够顺利进行。例如，在一个市场调研项目中，有的学生负责数据收集，有的学生负责数据分析，有的学生负责报告撰写等，充分发挥每个学生的优势。

3.3.3 项目指导与监控

在项目实施过程中，生成式人工智能可以为学生提供全面的项目指导和监控。人工智能可以根据项目的进度和要求，为学生提供相关的参考资料和学习建议。同时，人工智能还可以实时监控项目的进展情况，及时发现项目中存在的问题和困难，并给予相应的帮助和支持。例如，如果学生在数据分析过程中遇到技术难题，人工智能可以提供相关的算法和代码示例；如果项目进度滞后，人工智能可以提醒学生调整工作计划，确

保项目按时完成。

4 提升教学评估质量

4.1 多元化评估方式的构建

4.1.1 过程性评估

过程性评估关注学生在学习过程中的表现和进步。生成式人工智能可以广泛收集学生在课堂互动、作业完成、实验操作、项目参与等方面的数据，对学生进行全面的过程性评估。例如，通过分析学生在课堂互动中的发言次数、质量和参与度，客观评价学生的学习积极性和思维能力；通过检查学生的作业完成情况和错误率，准确了解学生对知识点的掌握程度和学习态度，为教学改进提供依据。

4.1.2 终结性评估

终结性评估主要评价学生在一个学期或一个阶段的学习成果。生成式人工智能可以生成多样化的终结性评估试题，包括选择题、填空题、计算题、案例分析题等。同时，人工智能还可以采用在线考试的方式，提高考试的效率和公正性。在考试结束后，人工智能可以自动批改试卷，并生成详细的成绩报告和分析，为学生和教师提供全面的反馈。

4.2 精准化评估反馈的实现

4.2.1 个性化评估报告

生成式人工智能可以根据每个学生的学习数据和评估结果，生成个性化的评估报告。评估报告涵盖学生的成绩排名、知识掌握情况、能力发展水平、学习优势和不足之处等多个方面。同时，评估报告还可以为学生提供针对性的学习建议和改进措施，帮助学生制定个性化的学习计划，实现精准学习。

4.2.2 错误分析与诊断

在学生完成作业和考试后，生成式人工智能可以对学生的错误进行深入分析和诊断。人工智能可以找出学生错误的类型和原因，如概念理解错误、计算错误、方法运用不当等。同时，人工智能还可以为学生提供相关的知识点讲解和练习题，帮助学生

纠正错误，加深对知识点的理解，提高学习效果。

4.2.3 学习趋势预测

通过对学生的学习数据进行分析，生成式人工智能可以预测学生的学习趋势。例如，根据学生近期的学习表现和成绩变化，预测学生在未来的学习中可能会遇到的困难和问题。教师可以根据学习趋势预测结果，提前采取措施，为学生提供有针对性的辅导和支持，帮助学生顺利完成学业。

5 结论

生成式人工智能协同下的概率论与数理统计教学新形态为课程教学带来了前所未有的机遇和挑战。通过生成优质教学资源，极大地丰富了教学内容和形式，满足了学生多样化的学习需求；通过创新智慧教学模式，显著提高了学生的参与度和学习效果，培养了学生的创新思维和实践能力；通过提升教学评估质量，实现了多元化、精准化的评估和动态监测，为教学质量的持续改进提供了有力依据。

然而，在应用生成式人工智能进行教学的过程中，还需要妥善解决技术可靠性、教师角色转变和学生自主学习能力培养等问题[9-11]。未来，需要进一步深入研究生成式人工智能与概率论与数理统计教学的深度融合，不断完善教学新形态，为培养适应时代发展的高素质人才提供坚实有力的支持。同时，教育工作者应积极探索和实践，充分发挥生成式人工智能的优势，推动概率论与数理统计教学的改革和创新，为教育事业的发展注入新的活力。

致谢

本文由基金项目：国防科技大学本科和任

职教育教学研究课题“面向创新人才培养的概率论与数理统计智慧教学模式研究与实践”(编号：U2022002)资助。

参考文献

- [1]寸宇潇, 吕鹏辉, 吴念慈. 生成式人工智能在概率论与数理统计教学中的应用研究[J]. 创新教育研究, 2025, 4: 599-604.
- [2]南吉玛. 人工智能背景下“概率论与数理统计”课程教学设计探索——以贝叶斯公式为例[J]. 微型计算机, 2025, 9: 184-186.
- [3]顾小清, 王成梁, 王培均, 景玉慧. 生成式人工智能赋能教学的机制、需求与路径[J]. 中国教育学报, 2025, 4: 15-22.
- [4]侯浩翔, 王旦. 生成式人工智能时代教师教学创新的风险隐忧及规避路径[J]. 中国电化教育, 2025, 3: 20-26.
- [5]易凯谕, 韩锡斌. 从混合教学到人智协同教学：生成式人工智能技术变革下的教学新形态[J]. 中国远程教育, 2025, 45(04): 85-98.
- [6]裴榕. 生成式人工智能赋能教育教学：变革影响、风险挑战与实践路径[J]. 当代教育论坛, 2025, (02): 72-79.
- [7]宋宇, 许昌良, 穆欣欣. 生成式人工智能赋能的新型课堂教学评价与优化研究[J]. 现代教育技术, 2024, 34(12): 27-36.
- [7]赵璐, 蔡惠, 王烟濛, 等. 生成式人工智能赋能程序设计课程教学研究[J]. 大学教育, 2025, (08): 33-39.
- [8]罗杨洋. 生成式人工智能辅助教学的“梯”与“坑”[J]. 高等理科教育, 2025, (02): 1-5.
- [9]胡秀锦. 生成式人工智能赋能教师教学：现状与思考——基于上海职业院校的调查[J]. 职教论坛, 2024, 40(06): 52-61.
- [10]马秀麟, 凡雨, 王滕, 等. 生成式人工智能赋能教学：策略、价值及误区[J]. 中国教育信息化, 2025, 31(05): 13-23.

