

AI 融合导向下随机过程课程教学改革与实践

葛宏义¹, 蒋玉英², 卢雪晶¹, 杨静¹, 曹文锐¹, 王静¹, 袁旭野¹, 王权舒¹

1 河南工业大学 信息科学与工程学院, 河南 郑州 450001

2 河南工业大学 人工智能与大数据学院, 河南 郑州 450001

DOI: 10.61369/ETR.2025520029

摘要 在人工智能技术深度融入产业发展与教育数字化战略的背景下, 对具备数学基础、建模能力与跨学科应用素养的复合型人才需求愈发迫切。随机过程作为人工智能相关专业核心基础课程, 当前存在内容更新滞后、理论与工程应用脱节、教学模式固化、实践平台薄弱及评价体系单一等问题, 难以适配人才培养需求。本文从课程内容重构、教学模式创新、AI 驱动的师资与实践体系建设、数字化资源与多元评价机制完善四个维度提出系统化教学改革方案。通过理论探讨与实践前景展望, 该改革可提升学生模型构建、算法理解与跨学科应用能力, 实现理论教学与 AI 实践需求深度融合, 为新工科背景下同类课程改革提供参考。

关键词 人工智能; 随机过程; 课程改革; 教学设计

Curriculum Reform and Practice of Stochastic Processes with AI Integration Orientation

Ge Hongyi¹, Jiang Yuying², Lu Xuejing¹, Yang Jing¹, Cao Wenyue¹, Wang Jing¹, Yuan Xuye¹, Wang Quanshu¹

1. School of Information Science and Engineering, Henan University of Technology, Zhengzhou, Henan 450001

2. School of Artificial Intelligence and Big Data, Henan University of Technology, Zhengzhou, Henan 450001

Abstract : Against the backdrop of artificial intelligence technology being deeply integrated into industrial development and the digitalization strategy of education, there is an increasingly urgent demand for interdisciplinary talents with a mathematical foundation, modeling capabilities, and cross-disciplinary application literacy. As a core foundational course for AI-related majors, stochastic processes currently face issues such as outdated content updates, a disconnect between theory and engineering applications, rigid teaching models, weak practical platforms, and a singular evaluation system, making it difficult to meet talent cultivation needs. This paper proposes a systematic teaching reform plan from four dimensions: course content restructuring, teaching model innovation, AI-driven faculty and practical system construction, and the improvement of digital resources and diversified evaluation mechanisms. Through theoretical discussions and practical prospects, this reform can enhance students' model-building, algorithm comprehension, and cross-disciplinary application skills, achieving deep alignment between theoretical instruction and AI practice demands. It provides a reference for similar course reforms in the context of new engineering disciplines.

Keywords : **artificial intelligence; stochastic processes; curriculum reform; instructional design**

引言

2025年4月教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见^[1], 明确“将人工智能技术全面融入教育教学全要素全过程, 推动科技教育和人文教育融合”。同年8月, 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见指出“把人工智能融入教育教学全要素、全过程”, 以推动育人从理论教学向应用实践的转变^[2]。人工智能作为驱动新一轮科技革命与产业变革的核心力量, 广泛渗透到通信、金融、智能制造、粮食安全等多领域, 致使具备跨学科知识储备与创新实践能力的高素质人才需求日益迫切^[3]。而高素质复合型人才的培养, 离不开核心基础课程的扎实支撑。

基金项目: 2024年度河南省研究生教育改革与质量提升工程项目“2024年河南省研究生优质课程项目—随机过程”(YJS2024KC13); 2022年度河南工业大学教育科学规划一般项目“‘互联网+’背景下合作办学创新人才培养”(2022JKZD005); 2025年河南省专业学位研究生精品教学案例项目—信号检测与估计(YJS2025AL43)。

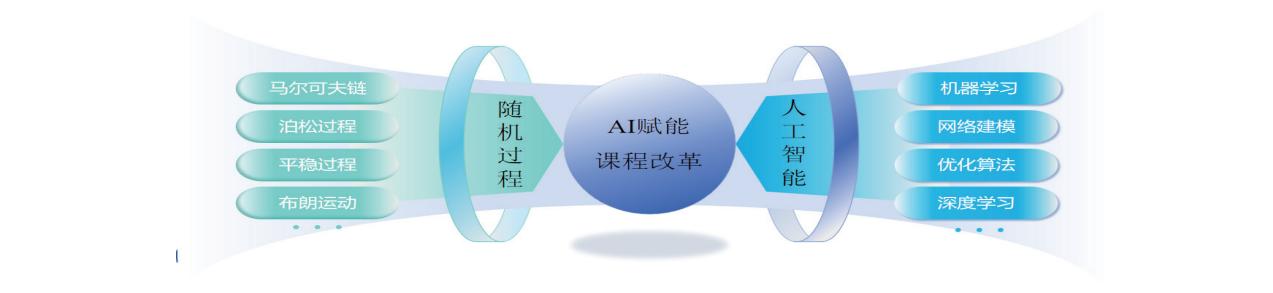


图1 AI 赋能随机过程课程改革

随机过程是刻画随机现象随时间或空间演变规律的核心数学分支，涵盖马尔可夫链、泊松过程、平稳过程、布朗运动等理论，是构建不确定性系统模型的基础工具。人工智能依赖对复杂不确定问题建模求解，使随机过程与AI深度绑定。例如，隐马尔可夫模型在语音识别中应用，泊松过程用于网络流量建模，随机微分方程支撑深度学习扩散模型等。因此，随机过程课程的知识体系对于培养学生在人工智能领域的建模能力与创新思维具有不可或缺的作用。

然而，当前教学存在理论中心化、模式固化、教师AI实践能力不足、数字化资源与评价体系单一等问题，课程内容与AI应用场景脱节，难以支撑学生实践创新能力。本文提出一套AI融合导向的教学改革策略：推动知识迁移、创新教学方法、构建AI驱动师资与实践体系、完善数字化资源与多元评价机制，实现从“理论传授”到“AI赋能创新”的转变，为培养适应智能时代的高素质复合型人才提供扎实的课程支撑。

一、人工智能背景下随机过程课程教学现存问题

随着AI快速发展，传统随机过程课程在教学理念、内容体系、教学方式及应用场景等方面暴露出与需求不匹配的问题^[4-7]基于调研与教学实践，可归纳为四类问题如图2所示。



图2 随机过程课程现存问题

(一) 理论中心化教学导致知识难以迁移应用

课程高度数学抽象，核心知识围绕马尔可夫链、泊松过程、高斯过程、维纳过程、功率谱密度展开，教学仍以公式推导为主，缺乏系统呈现模型运行机制及工程意义，学生难理解理论与实际问题联系。内容更新滞后，未融入AI数据驱动建模与算法认知，跨学科衔接不足，知识迁移与应用能力培养链条断裂。

(二) 教学模式固化且内生动力不足

课堂以传统讲授为主，互动与开放性不足。AI技术未深度嵌入教学，学习路径、知识链条、能力生长存在断裂。缺乏智能画像与动态诊断，仅依作业与课堂提问难以精准识别薄弱知识点；课程与概率论、机器学习及应用场景衔接不足；评价偏重理论记忆与封闭解题，缺乏开放探究与跨学科建模支撑。

(三) AI驱动下教师能力与实践建设滞后

教师理论基础扎实，但AI应用、跨学科整合与真实场景建模经验不足，科研成果转化教学资源机制不完善。实验平台算

力、工具链与仿真能力有限，实践任务以验证性为主，缺乏面向AI真实场景的综合项目。校企协同育人深度与稳定性不足，学生缺少真实数据建模机会，难形成实践能力与综合胜任力^[8,9]。

(四) 数字化资源建设滞后与评价体系单一

课程数字化与智能资源不足，缺少可视化仿真工具、智能学习平台及真实数据集。评价方式以期末考试为主，考核主要反映概念与公式记忆，缺乏对数据思维、模型构建、AI应用能力及跨学科问题解决能力考查^[10,11]。校企协同、资源共享及学习跟踪机制不完善，教学反馈滞后、诊断精度不足，制约系统性改革。

二、人工智能背景下随机过程课程教学改革策略

单一方法或局部资源更新难形成教学突破，需通过课程体系重塑、教学方式优化、师资与平台建设及评价机制创新，实现教学内容、技术手段、能力培养与人才需求深度对接，如图3所示。

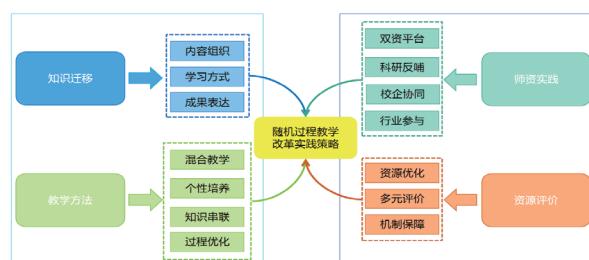


图3 课程教学改革策略

(一) AI赋能随机过程课程知识迁移的改进策略

针对课程理论抽象、内容更新滞后及知识难以迁移的问题，应构建以应用驱动学习为核心的改革路径。通过概念引入、模型构建、应用解释与可视化验证四层递进结构，将抽象理论嵌入真

实智能系统场景，如电商用户行为或交通换乘等，引导学生理解状态与转移逻辑，构建转移矩阵，并通过 Python 动态可视化观察系统演化轨迹，实现理论理解与实践验证结合。学习方式上引入问题导向机制，将课程知识与具体任务绑定，安排阶段性建模练习、分析日志与解释报告，推动学生主动应用知识。工具支撑方面，构建仿真接口、可视化分析及算法运行平台，将符号化知识转化为可操控认知对象。成果表达采用数学解释、工程表达与迁移应用三维体系，培养学生理论理解、应用判断与跨情境迁移能力，实现课程学习逻辑从“记忆推导”向“理解机制、验证规律、解释行为、迁移应用”的转变。

（二）AI 创新教学方法以实现高质量课堂

针对教学模式固化、互动性不足及学习路径、知识链条和能力生长断裂的问题，需构建线上自主学习与线下深度研讨结合的混合教学体系。

线上平台提供讲义、解析视频及讨论区，支持学生自主预习；线下课堂通过案例教学、小组研讨及项目式学习，聚焦 AI 应用场景，引导学生围绕实际任务进行协作探究，强化师生与生生互动。依托学情数据构建学生画像，推送个性化学习资源，弥补认知薄弱环节，设计自适应学习路径解决知识链条断裂问题。课程内容与先修课程及后续 AI 应用紧密衔接，通过理论、案例与建模实践串联知识模块。过程性评价融入全周期，结合课堂表现、建模报告与项目反馈，关注跨学科探究与实践能力，推动理论向实践转化，培养学生科研思维与创新意识，激发主动学习动力，契合智能时代复合型人才培养需求。

（三）AI 驱动的师资与实践体系建设

针对教师能力与实践建设滞后的问题，应从师资培养、科研反哺及工程实践三方面强化支撑。构建系统化培训与交流机制，提升教师 AI 技术素养、跨学科整合能力及教学设计能力，同时鼓励参与企业及科研项目积累实践经验，建设“双师型”教师队伍。强化科研反哺教学，将实验数据采集、模型分析及 AI 优化流程引入课堂，学生通过科研课题与仿真工具实践理论应用，培养

科研与创新能力。深化校企协同育人，建设实践基地与工程项目平台，如推荐系统原型与储粮安全预警模型，学生在真实数据环境中完成从需求分析、模型构建到工程化部署全过程，提升实践能力。引入行业专家参与课程设计、案例开发及评价，结合校企资源强化学生在真实场景中建模、分析与问题解决的能力，推动课程教学与人工智能产业需求深度契合，为复合型创新人才培养提供有力支撑。

（四）AI 完善数字化资源体系与多元评价机制

针对数字化资源建设滞后、评价体系单一及校企协同与学习跟踪不足的问题，需从资源、评价与机制三方面推进系统改革。

在资源方面，开发马尔可夫链状态转移仿真、泊松过程交互动画等 AI 可视化教学工具，将抽象理论转化为直观认知；联合企业和科研单位共建跨学科数据集，支撑工程建模实践，并建立动态更新机制，定期引入前沿案例与教师科研成果，保障资源时效性。评价方面，构建“学生自评－教师评价－三方协同评价”体系，学生自评关注理论掌握、工具应用与建模能力，教师依据学情数据、课堂表现及阶段报告进行过程性评价，企业导师与行业专家参与第三方评价，形成综合反馈。机制保障上，搭建校企资源共享平台，建立学生全周期跟踪及常态化反馈机制，动态调整资源与评价指标，确保课程教学与人工智能人才培养目标、行业需求深度契合，推动课程改革持续深化。

三、总结

基于 AI 融合需求，针对随机过程课程内容脱节、模式固化等问题，本文提出重构课程体系、创新教学方法、建设 AI 驱动师资与实践体系、完善数字化资源与多元评价机制的系统改革。通过融入粮食安全等应用案例，培养学生责任担当；通过跨学科项目实践，提升团结协作与复杂问题解决能力。AI 赋能下的随机过程课程改革，有效提升教学质量与学生综合素养，为新工科创新型复合型人才培养提供有力支撑。

参考文献

- [1] 教育部, 中央网, 信办, 国家发展改革委, 科技部, 工业和信息化部, 公安部, 财政部, 人力资源社会保障部, 国家数据局. 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[Z]. 2025.11.
- [2] 国务院. 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见: 国发[2025]11号[Z]. 2025.8.
- [3] 刘云璐, 王淑凤. 人工智能背景下高校教学数字化转型的困境及出路 [J]. 教育理论与实践, 2025, 45(33): 54–59.
- [4] 蔡立刚, 李媛, 丁宁. 新工科背景下“随机过程”课程教学改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2021, (45): 75–78.
- [5] 杨玉峰, 吴鹏飞, 雷思琛. 基于“扶放有度”模式的“随机过程”项目式教学方法探索 [J]. 科教文汇, 2024, (23): 81–84.
- [6] 孔慧华, 史娜, 宋妮, 等. 基于创新型人才培养的“随机过程”课程教学改革与实践 [J]. 科教导刊, 2023, (02): 127–129.
- [7] 张婧, 赵有益, 施晓燕, 等. 数字化背景下教学环境建设——以“应用随机过程”课程为例 [J]. 兰州工业学院学报, 2024, 31(04): 136–139.
- [8] 张炳松, 张燕婷, 潘海燕, 等. 人工智能背景下生物统计学的发展——基于医学动态系统与人工智能 [J]. 教育教学论坛, 2025, (38): 21–24.
- [9] 李倩, 奔粤阳, 陈力恒, 等. 专业学位硕士研究生课程教学改革方法研究——以“随机过程”课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2025, (12): 51–54.
- [10] 杜文胜. 新文科背景下课程内容与教学方法改革研究——以“应用随机过程”课程为例 [J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2023, (10): 75–77.
- [11] 王沁, 郑海涛, 唐家银. 以学生为中心的“随机过程”教学改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2023, (46): 69–72.