

地方本科院校“三位一体”科研赋能教学创新模式探索与实践

——以《应用随机过程》课程为例

张素梅, 仝秋娟, 李小平, 罗 亮, 杨钊越

西安邮电大学理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2026年6月25日; 录用日期: 2026年7月22日; 发布日期: 2026年7月30日

摘 要

应用型地方本科院校普遍存在科研与教学相互割裂、科研成果难以有效转化为教学资源等问题, 这在很大程度上制约了学生综合素养的提升。针对上述问题, 本文以“应用随机过程”课程为例, 构建了基于“体验式”科研教学体系的科教融合共生长效机制, 提出了基于“提取-转化-改造”三阶段的科研成果教学案例转化方法, 并利用FAST能力矩阵模型与AI大模型技术, 建设了优质科研反哺教学资源库, 探索出适合地方本科院校以科研赋能教学的创新实践路径。实践结果表明, 该路径显著提升了学生的实践创新能力与教师的科研教学水平, 实现了应用型人才培养质量的持续提高。

关键词

地方本科院校, 应用随机过程, 科研反哺教学, 教学案例转化, FAST能力矩阵

Exploration and Practice of the “Trinity” Research-Empowered Teaching Innovation Model in Local Undergraduate Colleges

—Taking the Course of Applied Stochastic Processes as an Example

Sumei Zhang, Qiujuan Tong, Xiaoping Li, Liang Luo, Xingyue Yang

School of Science, Xi'an University of Posts and Telecommunications, Xi'an Shaanxi

Received: June 25, 2026; accepted: July 22, 2026; published: July 30, 2026

文章引用: 张素梅, 仝秋娟, 李小平, 罗亮, 杨钊越. 地方本科院校“三位一体”科研赋能教学创新模式探索与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 1984-1989. DOI: 10.12677/ae.2026.1671583

Abstract

Applied undergraduate institutions commonly face the issues of a disconnect between research and teaching, as well as difficulties in effectively transforming research outcomes into teaching resources, which significantly hinder the improvement of students' comprehensive competencies. To address these problems, this paper takes the course "Applied Stochastic Processes" as an example to construct a long-term mechanism for the symbiotic integration of research and teaching, based on an "experiential" research-teaching system. It proposes a three-stage method of "extraction, transformation, and adaptation" for converting research outcomes into teaching case studies. Furthermore, by employing the FAST competency matrix model and AI large language model technologies, a high-quality resource repository is developed to facilitate research-feeding-into-teaching, thereby exploring an innovative practical pathway suitable for local undergraduate institutions to empower teaching through research. The practical results indicate that this pathway significantly enhances students' practical innovation abilities and teachers' research and teaching capabilities, achieving sustained improvement in the quality of applied talent cultivation.

Keywords

Local Undergraduate Colleges, Applied Stochastic Processes, Teaching Informed by Research, Teaching Case Transformation, FAST Capability Matrix

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“应用随机过程”是研究随时间演变的随机现象的一门数学学科[1]-[3],是数学与应用数学、信息与计算科学、应用统计学等数学专业面向本科生开设的一门专业核心课程,已被广泛地应用到雷达与通信、动态可靠性、自动控制、社会科学以及其他科学技术领域,并且扮演着重要的角色。

一方面,《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》¹明确提出[4],要进一步发展我国高等教育大众化水平,2024年我国高等教育的毛入学率达到60.8%,这意味着高校教师的授课工作仍将十分繁重;另一方面,随着各高校师资队伍学历相对提高,科研团队和重点实验室等建设逐渐完善,科研在高校中占据越来越重要的地位。教师除繁重的教学任务外还要忙于科研(申请、考核、验收、鉴定、报奖等)和写作(整理数据、投稿、反复修改等),使其无暇查阅相关资料,致使备课时间明显缩短或者不备课,教学和科研的矛盾日益突出。从科研角度找寻提升教学质量的新突破口,探索有效的科研赋能教学创新模式,真正实现科研教学融合共生[5]-[7],将是未来很长一段时间,高校教师们,尤其是应用型地方本科院校的教师们普遍需要思考和解决的重要问题。

2. 地方本科院校“应用随机过程”教学存在的问题

近20年来,随着拥有博士学位的高校教师占比越来越高,科研反哺教学的思路和研究受到了越来越多的关注,对理论和实践教学内容产生了较为深入的影响,尤其是在双一流高校教学改革实践中取得了丰硕的成果[8]。然而,在地方高校,尤其是应用型本科院校的实践仍处于探索阶段,面临较多问题。

¹http://www.npc.gov.cn/zgrdw/npc/ztxw/ssjyghgzqkbg/2012-01/04/content_1722299.htm

问题一 科研和教学融合共生的机制比较欠缺。

在应用随机过程课程的科教融合实践中,科研与教学融合共生的机制严重欠缺,一是应用随机过程课程目前仍以经典泊松过程、马尔科夫链等理论讲授与纸面习题为主,缺乏金融风险、机器学习、网络排队等前沿研究的最新科研成果;二是课程实践环节与行业需求对接度低,企业或学科竞赛对随机过程分析能力的明确要求尚未体现在课程任务书与考核标准中;三是缺乏系统化课堂数据与学习成效跟踪,科研-教学联动成效无法被及时评估与持续优化。以上现象使科研与教学相互割裂、难以共生,阻碍课程对高层次应用型人才培养目标的实现。

问题二 缺乏将科研资源转化为有效教学案例的方法。

当前在应用随机过程课程中实施科研成果转化时,存在以下普遍现象:一是“标题式选材”,在转化教学案例时,教师往往仅截取科研成果中的专业术语或定理,强调复杂推导与符号运算,忽略其在产生的研究背景与问题动机,学生难以建立知识与真实场景的关联;二是“阶梯断层”,未考虑本科生的实际知识水平,所选科研成果与学生知识储备落差过大,缺少必要的知识过渡,易引发学生的畏难情绪,挫败学生的学习积极性;三是在选材时,仅注意课程知识的链接,忽略学生建模能力、高阶计算能力的培养,不利于学生创新能力的培养。

问题三 科研反哺教学的共建共享数据资源还不完善。

在应用随机过程课程的科教融合实践中,科研反哺教学的共建共享数据资源尚显薄弱[9]-[11],一是数据来源分散且缺乏统一标准。科研团队积累的通信、金融等原始数据因保密或格式不一难以流通,教师难以直接应用于课堂;二是数据平台建设滞后。现有教学平台多聚焦课件与实验脚本,缺乏面向科研数据的存储、检索与动态更新功能,无法支撑学生基于真实数据开展的建模与验证;三是共建激励机制不足。数据上传与维护常被视为额外负担,缺少经费支持或知识产权保障,导致教授参与意愿低。

3. 地方本科院校科研赋能教学创新模式实践路径

通过深入剖析应用型地方本科院校“应用随机过程”教学现状,从教师职业发展和人才培养角度,探索“体验式”科研教学体系,建立科研反哺教学的长期机制,构建科教融合的生态系统,结合 FAST 能力矩阵模型和信息技术,构建多维度立体化科研反哺教学资源,致力于解决应用型地方本科院校教师“应用随机过程”科研反哺教学过程中遇到的困境和共性问题。

(1) 基于“体验式”的科研教学体系的科教融合共生的长期机制

通过探索“体验式”科研教学体系,总结中青年教师教学水平和学术研究能力系统性提升的宝贵经验,并在实践中不断完善,建立科研和教学融合发展、互利共赢的长期机制,如图 1 所示。

一方面,以科研项目为牵引组建专业型社团、学术竞赛小组,把科研项目融入科研训练、实践环节和学期考核中,并结合社会对人才的需求、专业特色和培养目标将科研成果有选择性地融入教材、课堂、实验以及学科竞赛中,推动“应用随机过程”教学内容、教学形式、教学理念和考核方式的一系列改革,既能够提升学生的实践能力,也能够强化教师的科研学术水平,从而获得教学质量的全面提升;另一方面,通过教学过程的积累、反馈、提炼带来教师科研项目的灵感和选题,即教学又反哺于科研,从而实现教学与科研的双重可持续发展,形成科研与教学互赖互助、融合共赢的生态系统。

(2) 基于“提取-转化-改造”三阶段的科研成果教学案例转化方法

课程团队依托学院在随机分析、随机模型与量化金融研究方面的科研平台与师资力量,结合承担的国家自然科学基金项目等项目成果,以高水平学术论文中的研究问题与方法为素材,将前沿科研成果转化为课程的研究型教学内容,提出“提取-转化-改造”三阶段“应用随机过程”科教融合案例转化方案,如图 2 所示。

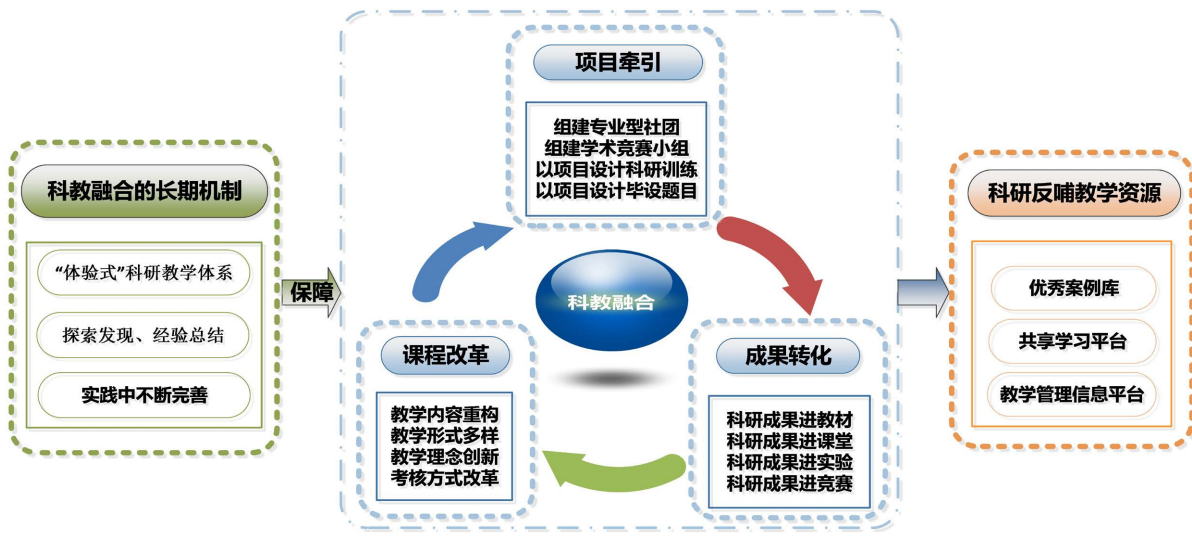


Figure 1. The symbiotic mechanism of research-education integration in the “Applied Stochastic Processes” course
图 1. “应用随机过程”课程科教融合共生机制



Figure 2. “Extraction-Transformation-Reconstruction” three-stage transformation scheme for converting research achievements into teaching cases
图 2. “提取 - 转化 - 改造”三阶段科研成果教学案例转化方案

首先，针对“应用随机过程”课程教学过程中的痛点问题，提取科研成果中的理论知识，如，条件数学期望、多元正态分布、大数定律等知识点和对应的能力素养，如，知识应用能力、数学建模能力、高阶计算能力；其次，基于科研成果的核心问题及解决方案，将提取的理论知识 and 能力素养转化为本科生容易理解和接受的应用场景，如，期权定价、金融市场建模、蒙特卡洛模拟算法等；最后，将这些应用场景融合改造为一个科教融合案例，供教师在教学实践中使用。

(3) 基于 FAST 能力矩阵模型和 AI 大模型技术构建优质科研反哺教学资源

科研反哺教学的目标是为社会培养具有实践能力、动手能力、创新能力以及吃苦耐劳、求真务实、勇于探索精神的人才。不同于一般教学资源，科研反哺教学资源需要设计能够培养这些能力和精神的素材建设教学资源。现有的科研反哺教学资源只能体现学生单一维度能力的培养上，课题组基于如图 3 所示的 FAST (Foundation, Application, Science, Technology)能力矩阵模型和 AI 大模型技术构建了多维度立体化科研反哺教学资源库。该模型的能力生成和固化逻辑是，该问题是在什么样的背景下产生的，是否

当下需要解决，有什么现实的工具可供解决，用什么样的方式与方法解决，以及如何更好更快地解决，通过该能力矩阵模型，建设优质的科研赋能教学资源。

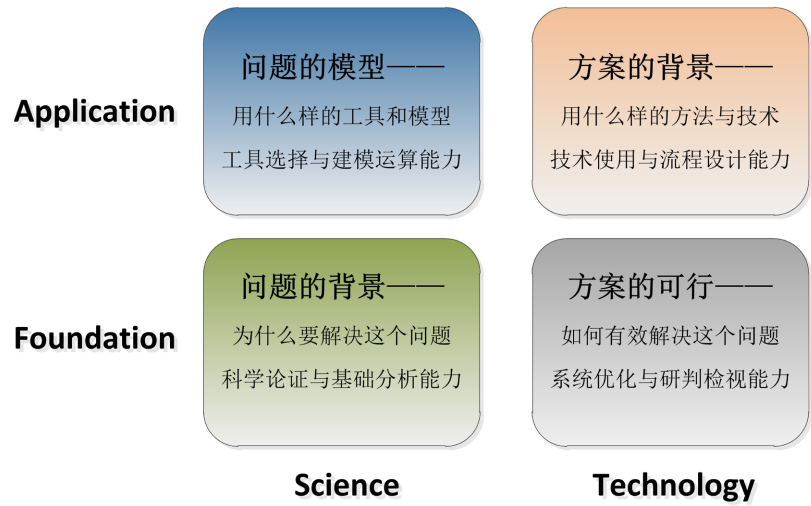


Figure 3. FAST capability matrix model
图 3. FAST 能力矩阵模型

在资源建设中引入 AI 大模型技术[12]，构建知识图谱，利用其语义理解与生成能力，复杂教师将科研转化为教学案例，降低教师备课成本。在此基础上，依托大模型构建智能助教系统，为学生提供建模思路引导与代码调试支持，强化个性化学习体验。同时，结合生成式 AI 对科研数据进行脱敏处理，构建虚实结合的仿真实验环境，拓展学生接触真实科研流程的深度与广度。

4. 教学改革效果

近年来，在将科研成果融入教学实践方面取得了一定的成效。

(1) 增强了学生理论联系实践的能力，学生的科研意识和实践创新能力得到大幅提高。

通过问卷调查学生普遍表示，认可并喜爱将科研成果融入应用随机过程课程教学的授课方式。相比传统的“满堂灌”与“填鸭式”教学，该方式具有知识来源清晰、知识创造过程明确、应用场景具体等优势。教师将自身科研成果引入本科教学，不仅提升了学生的自主学习能力，还激发了其主动将课程知识与科学前沿相结合的意愿，进一步强化了数学建模思维，有效提升了实践创新能力。

近 5 年，教学团队指导的学生在各类学科竞赛中获奖数量持续增长。其中，在全国大学生数学建模竞赛中获得省级一等奖及以上奖项 200 余项；在大学生物理实验竞赛中获得省级二等奖及以上奖项 40 余项；在大学生创新创业训练项目中获得国家级立项 20 余项。

(2) 促进了教师科研能力不断提高，教学反哺科研效果良好。

将前沿科研成果融入本科教学，不仅丰富了教学内容，还能将科研过程中的经验与体会传授给学生，帮助学生在掌握基本理论知识的基础上，快速实现知识向科研实践的转化。近年来，教师持续推动科研成果在人才培养各环节的深度融合，积极指导学生参与各类创新创业项目，担任多项学科竞赛的指导教师，显著提升了自身的科教融合能力与科研水平。近 5 年，教学团队获批省级及以上科研项目 20 余项，发表高水平学术论文 60 余篇，荣获省级自然科学奖 2 项，科研与教学相互促进，成果显著。

(3) 教师教学能力普遍提高，教学效果显著。

团队成员积极参与教学改革、课程建设以及各类教学技能竞赛，取得了丰硕成果。教师在各级教学

竞赛中表现优异,获国家级高校课堂教学创新大赛二等奖1人次,省级课堂教学创新大赛三等奖以上奖励3人次,撰写的课程案例荣获陕西高校本科育人典型案例、教育部教学指导委员会优秀案例。团队建成国家一流本科课程1门、省级课程思政示范课程1门,承担省部级以上教学改革项目16项,课程建设类项目10余项,发表教研论文30余篇,出版教材与教学辅助用书10余部。

5. 结论

应用型地方本科院校实施教育的目标是培养富有创新能力、创新意识、科技实践能力和综合技能的应用型人才。这些均需科研力量融入教学过程,助推教学模式的实践化、应用性。通过本项目的开展,可帮助应用型地方本科院校深入开展教学实践,拓展教学内容,发挥科研资源在教学中的支撑和促进作用,加大应用型地方本科院校对科研项目的重视程度,进而帮助教师进行科研项目研究,参与各类学术研讨、获取各类研究信息,同时还可利用科研经费购买各类科研器材、实验材料、测试加工设备等,更好辅助于教学实践工作的开展,使理论学习与实践教学相结合,助力学生综合素养的提升。相关改革成果已在“陕西高校大学数学课程建设与教学改革系列研讨会”等十余场学术会议上推广,获同行高度认可,产生了显著的辐射示范效应。

基金项目

陕西高等教育教学改革研究项目(25BZ095),西安邮电大学《应用随机过程》“标杆示范课程”建设项目,西安邮电大学《应用随机过程》“项目式课程”建设项目,西安邮电大学《应用随机过程》智慧课程建设项目,西安邮电大学《概率论与数理统计》“课程美育示范课程”建设项目,西安邮电大学《复变函数与积分变换》“课程-实验-教材-团队”一体化建设项目。

参考文献

- [1] 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(4):136-139.
- [2] 汪世界,朱文杰.数据驱动,智慧思政——基于“应用随机过程”的大数据应用与课程思政融合[J].合肥学院学报(综合版),2024,41(2):130-134.
- [3] Sheldon M. Ross. 应用随机过程概率模型导论[M].北京:人民邮电出版社,2026.
- [4] 花向红,邹进贵,王中全,等.测绘工程大学生科技创新团队的构建研究与实践[J].实验室研究与探索,2018,37(2):261-263,279.
- [5] 吴衍涛,段斌斌,魏署光,等.高校与科研机构融合发展的价值、困境与抉择[J].高等教育研究,2025,46(9):28-37.
- [6] 马治国,白冰.有组织科研机制助推教育科技人才一体化发展的逻辑、图景与进路[J/OL].西南民族大学学报(人文社会科学版):1-11. <https://link.cnki.net/urlid/51.1671.C.20260507.1537.006>,2026-07-20.
- [7] 赵磊磊,胡荣光,王柠慧.数字化何以赋能教育科技人才一体化发展:基于技术中介视角[J/OL].重庆高教研究:1-13. <https://link.cnki.net/urlid/50.1028.G4.20260325.1639.004>,2026-07-20.
- [8] 吴晓艳,张叶.基于模糊层次分析法的课程思政教学效果评价——以工程热力学课程为例[J].嘉兴学院学报,2023,35(5):134-139.
- [9] 李东波,倪娜,邵珠山,等.“导学·导创·导研”融通式科研反哺教学路径[J].教育教学论坛,2025(26):141-144.
- [10] 杨欢,邢玲玲,张刚.地方应用型高水平大学科研反哺教学实践措施与效果的研究[J].皖西学院学报,2025,41(2):6-13.
- [11] 张雷,李霞,高华.基于科研项目的教学案例设计与实践[J].计算机教育,2025(1):174-178.
- [12] 黄勇萍,谭呈祥,李春青.基于知识图谱与AI大模型的网络编程实验教学改革研究[J].电脑知识与技术,2026,22(1):148-150.