

双创教育融入随机过程课程的思考和探索——以中北大学为例

张峰 朱志峰 王鹏 侯强 宋娜
(中北大学 数学学院 山西太原 030051)

摘要: 在双创教育背景下,传统研究生随机过程课程的教学亟待改革,针对目前中北大学理工科研究生随机过程课程教学缺乏创新性和实践性的缺点,提出将双创教育融入随机过程课程教学的教学内容,教学模式和方法等各个环节中,培养学生的创新实践能力,提高学生的学习兴趣,促进学生综合素质的发展。

关键词: 双创教育; 随机过程; 教学改革; 学科竞赛; 教学方法

随机过程是面向中北大学理工科研究生开设的一门重要数学公共基础课程,每年选课人数约为700人左右,学时为40学时。通过对我校研究生随机课程授课学生进行访谈及抽样调查得出:一方面学生普遍反应随机过程课程的教学内容多,基本概念和基本理论较为抽象,课程难度高;另一方面在学生学完随机过程后感觉和工程实际背景结合不够,不能完全将随机过程课程的理论知识应用到解决专业实际问题中,与研究生创新创业能力的培养目标不匹配^[1-3]。

一、随机过程课程教学中遇到的问题

在双创教育背景下,传统随机过程课程存在理论与实践脱节,创新思维和创新实践能力培养不够等问题,结合个人在中北大学随机过程授课过程中的个人经验,总结出目前我校随机过程课程教学主要存在以下几方面的问题:

1、教学内容脱离行业、专业背景与实际应用结合不够

目前随机过程课程的教学过程较注重理论推导和定理证明,授课教师在教学过程中容易忽视知识点在实际问题中的背景及应用,授课内容没有与学生熟悉的行业和专业深入结合,使得随机过程课程不经意间变成了一门脱离行业、专业背景的纯理论课,学生往往会因为与实际问题联系不上而失去学习的兴趣。

2、教学案例相对比较陈旧,与双创教育要求不匹配

目前我校研究生随机过程课程教学过程中的教学案例总体偏少,其中案例大部分来自早期经典随机过程教材,案例内容相对来说比较陈旧和简单,与双创教育和新工科背景下对学生创新能力的培养要求不匹配,对学生探索精神强调不太够。例如对于时间序列分析和马尔科夫过程这两大随机过程的基本内容在实际中有这很强的应用背景,然而传统教学案例只是针对其中部分教知识点给出相对简单的案例解释部分概念,相对而

言案例比较陈旧和简单,没有做到将理论知识与实际应用问题进行深度融合。

3、教学模式和教学方法滞后,与双创背景下的教育理念不符

目前研究生随机过程的教学模式主要以讲授式为主,缺乏多元化的教学模式和方法,课堂往往以教师为主,缺乏良好互动。例如在讲授随机过程的基本概念和基本类型时,主要还是以教师讲授的形式给出随机过程的概率分布和数字特征,然而这部分知识可以看成是对经典概率论中随机变量的概率分布和数字特征的推广,可以通过知识对比和增加与学生互动的方式提高学习效果。

4、考核方式相对单一,与双创教育背景下的学习目标和培养目标不符

我校在随机过程的课程考核环节,主要采用“平时成绩+考试成绩”的考核方式,其中平时成绩主要是由课后作业成绩构成,期末考试为闭卷考试的方式。在这种考核方式下,学生会采用考前临阵磨枪、死记硬背的方式,不利于创新能力的培养,与双创教育背景的学习目标和培养目标不符。

二、双创教育背景下随机过程课程的教学改革

1、双创教育与随机过程课程教学内容的融合。

以培养学生双创能力为目的更新优化随机过程课程的教学内容,调整课程的教学目标。随机过程内容中的很多概念和方法都经过高度的抽象与简化,脱离了知识产生的背景和应用,因此需要结合双创教育背景下的教学目标和学生的专业、行业背景重新设计知识点引入,注重知识点的应用型和前沿性,优化随机过程课程的教学内容。例如针对通信工程、仪器科学与技术及电子信息专业的学生,采用基于信号处理和图像处理为应用背景讲授平稳过程的知识来龙去脉及应用背景,并在课后布置基于Matlab或者Python软件的统计信号降噪处理算法

相关综合作业,培养学的创新能力;又如针对控制工程,管理科学专业的学生,在讲授马尔科夫过程时可以采用国内手机市场销售份额预测,疫情下的应急资源调度方案优化等实际问题为背景讲授马尔科夫过程的相关知识;再如针对软件工程、计算机科学和人工智能专业的学生可以用网络舆情传播规律、异常数据检测、空气质量预测等问题为背景引出时间序列模型的基本概念,并以解决上述实际问题的步骤和过程为例讲述时间序列模型的基本步骤和方法。

2、双创元素与随机过程课程教学案例的融合。

目前随机过程课程中的教学案例存在缺乏创新性和应用性的缺点,将双创元素融入随机过程的教学案例,让学生了解随机过程的科技前沿与交叉应用知识,让学生在学到随机过程基本知识的同时培养了一定的创新创业能力^[4]。坚持“赛创融合”的原则,以专业背景及前沿实际问题为驱动结合创新创业要求重新设计教学案例,结合研究生学科竞赛,设计一些综合性案例提高学生的创新实践能力。例如针对平稳过程的综合案例可以设计有关平稳随机信号的建模优化及编程算法综合案例,将平稳过程的相关函数和功率谱密度等抽象教学内容结合信号处理的前沿知识经过简化后形成综合教学案例,让学生在解决实际问题的过程中得到创新能力的锻炼。再如针对火车站广场的公共交通优化、突发事件下医疗物资的分配等学科竞赛问题设计相关综合案例,让学生利用所学的连续时间马尔科夫过程理论知识对相关问题进行建模和分析,通过 MATLAB 软件对模型进行求解和数值模拟,让学生体会到马尔科夫过程理论在排队模型及相关实际问题中的应用。

3、双创教育与随机过程课程的教学模式和教学方法的融合。

采用“科教融合”、“赛教融合”、“赛创融合”、线上和线下相结合的多模态教学模式^[5]。首先将教师科研项目 and 科研成果融入课堂理论教学中,引导学生将所学知识和自身科研实践结合。例如教师在授课过程中可以将图像处理、重试排队模型以及流感病例数量预测等科研知识融入到随机过程的课程教学中。再如将学科竞赛知识融入课堂教学,结合学科竞赛题目讲解时间序列分析部分的知识,启发学生的创新思维^[6]。通过结合学科竞赛和教师科研项目开发创新创业综合项目,让学生自行组队,完成一个综合创新创业实践项目,为参加学科竞赛积累知识和经验。

在教学方法改革方面,在传统讲授法的基础上,结合双创教育理念,通过案例式教学、项目式教学、小组讨论式等教学方式,借助 BOPPPS 教学设计和学习通等线上平台,实现轻度线上线下混合式教学,通过驱动式引入、参与式推进、探究式巩固,三阶段开展教学,形成新的教学模式和方法,也可以采

取知识图谱、思维导图和可视化方案增进学生对抽象概念的理解。

4、双创背景下,随机过程课程的考核方式改革

构建以过程考核价与终结性考核结合、诊断性评价和延伸性评价结合、线上考核和线下考核结合的多元化考核方式。首先加强过程性考核,通过课后作业、单元测试、开放式作业、课程报告及线上平台任务等方式加强对平时学习过程的管理,并在考核内容中设计一些与双创知识相结合的题目。其次建议将终结性考核方式分为期中考试+期末考试的考核方式及时了解学生学习情况。此外,通过诊断性考核及时发现授课过程中存在的具体问题^[7],通过线上课前测试、课堂提问、诊断性测试等方式进行诊断性评价等了解学生对课程前续知识的掌握情况。最后,通过延伸性评价考查学生在学科竞赛综合论文、随机过程综合案例及解决实际问题中的能力。通过引导学生积极参加各类双创实践项目和学科竞赛,并利用问卷调查方式追踪学生在各类竞赛和项目中的表现,客观地评价学生对于双创教育的认知程度和创新实践能力的提升。

三、结束语

本文从教学内容重构、教学案例更新、教学模式与方法改进,考核评价方式改革等方面,研究了双创教育融入随机过程课程改革思路。希望通过将双创教育融入到随机过程课程的教学,在传授随机过程课程知识的同时,培养学生的创新创业能力和解决实际问题的能力。

参考文献:

- [1]张甜甜.高校双创教育融入专业教育的模式研究[J].创新创业理论研究与实践,2020,9(17):123-124.
- [2]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.
- [3]华颖.地方高校双创教育与大学数学教育的融合路径探究[J].科教导刊 2023,(9):165-167.
- [4]唐风琴等.概念图和 R 语言在随机过程课程教学设计中的应用[J].淮北师范大学学报(自然科学版),2022,41(1):80-85.
- [5]周娟,周尔民,张红斌等.基于研究生数学建模竞赛的人才培养模式[J].教育观察,2020,9(25):66-68,72.
- [6]赵迪,张彬.概率论与随机过程在现代控制理论课程教学中的应用[J].冶金与材料,2023,43(3):149-151.
- [7]杨佳.多元评价在中级汉语听力教学中的应用研究[D].兰州大学,2020.

基金项目:山西省研究生教育教学改革课题(2023JG122.2023AL26),山西省高等学校教学改革创新项目(J20220674,J20230717,J20230774),中北大学教育教学改革创新项目(2022116)