

研究生公共课《随机过程》课程建设探索

李 伟*, 张小斌

西安电子科技大学数学与统计学院, 陕西 西安

Email: *liweilw@mail.xidian.edu.cn

收稿日期: 2021年7月13日; 录用日期: 2021年8月6日; 发布日期: 2021年8月13日

摘 要

本文针对研究生公共课随机过程课程的重要性,总结了当前教学过程中存在的几点问题,并针对问题给出了相应的课程建设方案,以改善当前的教学手段,提高教学质量。给出了课程思政建设的建议,以践行立德树人责任。提倡科教融合,以培养学生的应用知识能力和科研创新能力。

关键词

随机过程, 思政建设, 翻转课堂, 科教融合, 教材建设

Exploration on the Course Construction of “Stochastic Process” for Postgraduate Public Course

Wei Li*, Xiaobin Zhang

School of Mathematics and Statistics, Xidian University, Xi'an Shaanxi

Email: *liweilw@mail.xidian.edu.cn

Received: Jul. 13th, 2021; accepted: Aug. 6th, 2021; published: Aug. 13th, 2021

Abstract

In view of the importance of the random process course of graduate public course, this paper summarizes several problems existing in the current teaching process, and gives the corresponding course construction scheme in order to improve the current teaching means and improve the teaching quality. Suggestions on the ideological and political construction of the curriculum are given in

*通讯作者。

order to practice the responsibility of moral education. Advocate the integration of science and education in order to cultivate students' ability of applied knowledge and scientific research innovation.

Keywords

Stochastic Process, Ideological and Political Construction, Flipped Classroom, Science and Education Integration, Textbook Construction

Copyright © 2021 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

研究生教育是支撑、推动和引领国家现代化发展的重要基础和引擎[1], 研究生课程建设也是我国学位和研究生教育制度的重要组成, 是保障研究生培养质量的必备环节, 在研究生成长成才中具有全面、综合和基础性作用。

随机过程课程是关于随机现象在时间变化过程中的统计规律性的一门数学学科, 该课程不仅是大多数高等院校数学类专业研究生的必修基础课程, 也是许多理工类专业如电子通信、计算机、无线电技术、微电子、人工智能, 金融管理、生物工程等研究生的首选课程, 具有基础性强和数学理论深等特点, 是学习其他专业课程和毕业后从事信息处理研究工作的基础[2]。作为一门研究生公共课程, 进行与时俱进的课程建设是当前深化研究生教育改革的重要任务, 也是提升研究生科研能力、创新能力、实践能力的重要手段之一。

2. 教学过程中存在的问题

尽管大部分理工类高校都开设了随机过程, 教材也是有很多版本, 但是随机过程的教学仍然处于探索阶段, 随机过程在当前的教学过程中还存在很多问题[3]。主要包括:

2.1. 教学模式形式单一

目前, 随机过程课程的讲授方式仍然采用以老师为主的传统授课方式, 一般使用板书和 PPT 相结合的展示办法, 课后采用基本原理推导和课本习题的练习方法。这种方式存在许多缺陷, 如其中关键的、作为认知主体的学生, 在整个教学过程中都始终处于被动接受知识的地位, 学生学习的主动性被忽视甚至被压制。随机过程由于课程本身涉及理论性强, 内容多而且抽象, 数学公式推导过程繁琐, 仅仅通过课上讲授, 学生对随机过程的原理知识都难以完全理解, 结合实际情况又无法和原理相吻合, 缺少实践会导致已学会的知识也不能牢固掌握。为解决上述问题, 采用新的教学模式、发挥学生的主观学习性, 势在必行。本项目计划在以教师课堂授课基础上, 打造微课教学平台, 建设网络教学资源, 进而推导翻转课堂师生互动, 实行新的全方位互动式教学模式。

2.2. 教学内容与科研课题脱节

随机过程是许多高等院校数学、统计学、计算机科学与技术、仪器科学与技术、信息与通信工程、管理科学与工程等专业的学位基础课。目前该课程的主要内容为从理论上介绍随机过程的基本概念、泊

松过程、维纳过程、平稳过程和马尔科夫链等。教学方式上比较注重课程的理论性和系统性, 但与实际联系不够, 缺乏和工程应用或科研课题紧密相连的背景, 对于数学理论基础不太好的学生来说, 很难学以致用, 不能充分发挥随机过程这门课程在科研工作中的作用。但是随着现代信息科技的突飞猛进, 社会需要更多的具有科研能力的创新型人才, 学以致用、因材施教是每位教育工作者的首要出发点。因此将随机过程的授课内容应与工程实践或科研课题相结合, 以项目驱动为中心, 以科研课题为案例, 以培养学生应用知识能力和创新能力为目标, 以应用型人才培养为导向, 调整教学内容, 将随机过程的专业知识与其他领域的知识进行有机结合, 有的放矢的进行教学, 实现科教融合。

2.3. 教材内容存在诸多局限性

目前, 随机过程的教材存在以下几个特点: 理论介绍全面, 概念清晰, 内容丰富, 写作严谨, 数学味道浓厚, 适合数学方面专业的研究生, 代表性作品如[4] [5]; 内容全面, 浅显易懂, 但侧重点不够明确, 偏于泛泛; 内容面面俱到, 无甚特色, 是题材的简单堆砌, 适合用作手册。针对当前的随机过程教材现状, 内容的调整、介绍方式的改变, 势在必行, 使之既适合于本校选修研究生的专业特色, 又注重理论知识的传授和实际应用。

3. 课程建设的主要方式

针对当前随机过程存在的弊端, 将从教学方式与教学内容两方面进行课程建设:

3.1. 打造微课教学平台, 推进翻转课堂教学模式

微课以微型教学视频为主要载体, 旨在以较短的时间集中介绍一个知识点, 方便学生的碎片化学习。随机过程是随机数学的一个分支, 它是以概率论为基础, 用动态的随机方法来研究和分析各种问题的一门科学。通常, 随机过程的课程内容理论性较强, 课程内容比较抽象, 对一些基础薄弱的学生来说, 一些概念和理论不容易理解。针对随机过程的这一特点, 用 15~20 分钟的时间分别录制适合研究生学习的微课视频至关重要。微课资源可以包括相关概念的知识点、教学设计(教案、说课稿、学案)、教学课件(微课件, 拓展资料)、习题库、反思与评论等。每个知识点的资源以一定的结构关系和呈现方式形成一个开放情景化的在线学习资源库。将随机过程的课程教学资源建成学生和社会人员的在线资源库, 不仅有利于教师的“教”, 更能促进学生的主动学习、自觉学习[6]。另外, 微课教学资源建设后, 课程也可以推进翻转式课堂的教学模式。在授课方式上, 除了继续线下授课外, 可适量采用线下、线上混合式的翻转课堂教学模式, 让学生先在平台上自主预习, 之后带着问题来到课堂, 听过教师的讲解, 或者参与课堂的分组讨论和交流后, 达到温故而知新的作用。这种教学方式新颖独特、有吸引力, 注重发挥学生的主观能动性, 能有效体现“先学后教、以学定教”的作用, 另外也能激发学生的学习积极性和兴趣、同时提高教师的教学效率和质量。

3.2. 推进科教融合的教学方式, 培养研究生的科研兴趣和能力

研究生教育肩负着为我国现代化建设培养高素质、高层次创新型人才的重任, 研究生应该具有更高的创新能力和水平, 需要产出高水平的研究成果。为实现这样的目标, 科教融合是行之有效的手段之一[7], 可以从以下几个方面进行。第一, 将知识点与工程背景、实践背景相结合。例如在例题的选择上, 应尽量选取实际问题[8] [9], 比如可选取当今金融市场最活跃的股票资产作为案例对象, 用随机过程中经典的对数正态分布或漂移布朗运动、跳跃过程来准确地描述金融市场股票价格的随机变化。在讲解该课程中的更新过程、生灭过程时, 教师应与时俱进, 选取当今研究的热点内容, 如大数据、二胎政策、兴衰成败的互联网企业等, 指引学生根据随机过程中生灭理论从大数据中提取有用数据来分析研究对象生

死存亡的过程变化。这种根据实际问题所设计的教学内容能培养学生对知识的认同感,同时让学生更轻松地学习和熟记随机过程的课堂知识。第二,将知识点与科研课题相融合。授课教师多年从事与课程内容相关的科研工作,熟知其研究方向和领域的发展趋势和前沿动态。因此,授课教师可以将其科研课题进行简化、整理、设计,凝练出随机过程知识点在课题研究中的使用方法和技巧,通过案例的方式在课堂上向研究生讲解,并带动学生思考和制定某一课题的可行方案,从而引导研究生探索性学习和创造性的学习。

3.3. 教材建设

以本文作者所在高校-西安电子科技大学为例,我校主要以电子专业为特色,随机过程课程是电子通信、计算机、无线电技术、微电子技术、生物工程等专业研究生必选的数学类公共课,教材的内容设置必须考虑到这些专业的学生知识结构和理论接受能力。因此,可成立随机过程教学团队,适当的邀请电子类研究生导师加入到团队中,听取他们的使用需求和科研导向,在内容上将数学理论与电子应用尽可能的结合。之后,根据教师的讲课水平、学识能力进行分工,并一起进行教学内容的筛选、编排和设计。同时,可适当的组织随机过程教学研讨会,交流教学心得,总结教学过程中依然存在的问题和不足,通过探讨的方式制定问题的解决方案。其次,可选派主讲教师到建设水平高的高校进行进修,学习课程建设的先进方法和经验,以提高整个教学团队的授课水平和业务能力。

3.4. 增加一定学时的实验教学

随机过程的教学目的是学以致用,学了会用才是真正学习。事实上,实践训练是创新教育的重要组成部分,也是教学过程中不可或缺的重要环节[10]。例如,应用几何布朗运动研究股票市场的价格变动时必须要实现几何布朗运动的样本图像绘制,在使用泊松过程统计某一时段经过十字路口的车辆数目时必须要实现泊松过程的模拟,这些都需要借助软件进行实验来实现。因此,在随机过程的教学过程中,可适当增加一些常用随机过程的实验实践环节,在任课教师的指导下,完成基本理论到实验实现的完整过程。通过这种方式,一方面形象的加深学生对理论知识的理解,另一方面,使学生在以后的科研工作中能够真正的运用知识解决实际问题。

4. 结束语

总之,研究生公共课随机过程,作为一门科研基础很强的数学课程,其课程建设和改革还有很长的路要走。除了紧跟时代发展,充分利用现代化的教学工具和教学手段外,还要注重理论知识的有效传授,特别要提升研究生的主动创造力,培养学生开展科研工作的能力。另外,研究生的教学与培养实质上就是教学与科研深度融合的过程,要始终保持以科研为导向,以思政为保障,努力培养高水平的具有科研能力的研究生人才。

基金项目

2021年西安电子科技大学研究生教改项目:随机过程教学模式改革探索与实践。

参考文献

- [1] 冯春燕,刘芳芳,王文博,纪越峰,张琳.信通学科研究生核心课程体系建设研究与实践[J].工业和信息化教育,2019(7):72-78.
- [2] 陈建华,李海燕,张榆锋,施心陵.“随机过程”精品课程建设与教学改革探索[J].中国科技信息,2010(18):283-284.
- [3] 侯卫民,苏佳,高丽慧.“随机过程与随机信号处理”研究生课程教学建设[J].教育现代化,2019(6):156-157.

- [4] 李漳南, 吴荣. 随机过程教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 1987.
- [5] 龚光鲁. 随机微分方程引论[M]. 第3版. 北京: 电子工业出版社, 2019.
- [6] 曹灿, 李先明. 微课在随机过程教学中的实践[J]. 科技视界, 2021(6): 58-59.
- [7] 余伟健. 基于提高研究生新能力的科教融合培养实施途径[J]. 大学教育, 2020(4): 25-28.
- [8] 冯海林, 宋月. 新的培养目标下随机过程课程建设与探索[J]. 当代教育实践与教学研究, 2020(6): 105-106.
- [9] 宋月, 冯海林. 随机过程课程教学探索[J]. 时代教育, 2016(19): 166-167.
- [10] 王亚军, 周圣武, 李金玉. 应用数学类专业随机过程课程教学资源建设研究[J]. 教育观察, 2017, 6(19): 126-128.