

# 农业院校研究生数学课程体系与 教学模式的研究与改革

傅丽芳, 吴秋峰, 汤 岩

(东北农业大学 理学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**以实证调研为基础,从课程体系、教学方法及选课机制等多方面剖析了当前研究生数学课程设置与教学存在弊端与不合理因素,并根据研究生创新教育的要求,提出重组课程模块、优化课程体系改革思路;结合数学课程的性质和特点,提出改革与创新教学方法与手段、构筑多元化、信息化实践教学模式的具体方法和措施。

**关键词:**研究生数学课程;创新教育;课程体系优化;教学模式

**中图分类号:**G643 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2014)06-0043-03

研究生课程在创新人才培养中具有重要作用,创新能力的培养主要在于培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,而实现这一过程首先须具备完备的知识结构和专业技能,这在很大程度上依赖于科学的研究生课程体系<sup>[1-2]</sup>。

数学课程在各类高等院校中都是研究生重要的基础课程。在当前大数据时代,先进的信息技术和科学的定量研究方法是各领域和生产实践不可或缺的手段。毋庸置疑,科学计算、理论研究和科学实验已成为科学研究的三大支柱。数学教育在研究生培养中的作用与地位日益凸显,数学课程已不再仅仅是工程计算的工具,而逐渐成为研究生理性思想和文化素质的重要载体,更是探索 and 创新的必备素养<sup>[3-4]</sup>。

但目前国内很多农业院校中研究生数学教育尚未得到充分的重视。课题组实证调研结果表明,农业院校中研究生数学课程设置偏少、教学模式墨守成规;教学内容陈旧、教学过程本科化等现象比较普遍<sup>[5-6]</sup>。研究生掌握的数学知识零散、浅显,难以对其逻辑思维及实践、创新能力发挥应有的促进作用。显然,缺乏科学、系统的数理逻辑知识和数据信息处理能力已成为其科研工作中桎梏和瓶颈问题。

本文结合我校研究生数学课程改革项目研究成果,全面、系统地论述了课程体系优化与调整方案,提出切实可行的研究生数学课程教学手段与教学模式改革与创新的途径与方法,为促进研究生创新教育、提高研究生培养质量提供科学的参考。

## 1 研究生数学课程设置与教学现状存在的问题

课题组在东北农业大学、东北林业大学、东北石油大学、哈尔滨医科大学等八所院校开展了研究生数学课程教学现状实地调研<sup>[5]</sup>,发放问卷3 500份,回收有效问卷2 715份进行统计分析,结合资料查询和专家访谈,对当前研究生数学教育存在的主要问题和原因剖析如下。

### 1.1 课程难以适应研究生对数学知识的多元化需求

目前,大多数农业院校研究生数学公共课程主要包括“概率论与数理统计”、“数值分析”、“工程数学”及“矩阵分析”等,一般为5~8门,课程门类较少;课程设置缺乏层级划分和针对性,难以适应不同学科、不同专业对数学知识不同层次的需求;同时也较少考虑研究生个人的专业基础、个人兴趣和未来职业需要,划一性特征明显,难以适应研究生个性发展需要。其次,课程设置缺乏系统的规划与编排,课程间衔接和关联性较弱;各门课程间相对独立,缺乏横向扩展性和纵向连贯性,学生获得的数学知识零散、浅显,难以构建较为完备的数学知识结构体系;同时,交叉学科课程较少,学科之间的融合、交叉与综合性体现不够充分。

### 1.2 教学内容不能及时反映最新成果

数学课程内容往往注重经典,偏重知识灌输和理论推导,理论性课程偏多,实践性课程偏少,对科研能力和创新能力的培养和训练不够重视。课程内容更新较慢,涉及学科前沿、学科交叉的内容相对较少,一些体现数学学科最新研究成果和新兴应用的内容不能及时反映到课程教学内容中,使得大多数研究生难以全面了解和掌握

前沿科学研究需要的现代数学方法和技术。

1.3 教学方法和手段形式单一,教学过程“本科化”

研究生数学课程仍然以传统的灌输式教学为主,理论推导和演绎讲得过精过细,课堂信息量小;学生处于被动状态,自主能动性得不到充分发挥。另一方面,实验、实训等实践教学环节较为薄弱,对研究生数学建模、创新项目等课外教学拓展活动缺乏足够重视,教学形式单一、“本科化”特征明显,难以充分调动学生自我探索、自我发挥的主观能动性和实践应用的创造力。

1.4 选课机制难以适应学生的实际需求

调查中 47% 的研究生认为自己的数学课程学习计划不够理想。入学初对很多数学课程及专业研究需求了解甚少,往往直接按既定的课程计划或导师指导选课。由于多数院校现行的一次性选课制度的制约,难以实现对既定课程学习计划的修改以适应具体研究工作和个人兴趣爱好实际需求。调查数据表明,既定不变的选课机制也成为制约研究生数学课程学习效率和学习积极性的重要因素之一。

2 研究生数学课程体系改革与优化

2.1 优化数学课程体系,完善研究生数学知识结构

创新思维的形成必须以科学的知识结构为基础。首先,根据农业院校办学特色和专业人才培养需求精选和优化数学课程,并依据课程的类别、性质及课程内容在的衔接和关联关系,集结成纵向贯通、横向关联的课程模块(见表 1)。根据现代数学知识的总体构架形成基础课程,方法、工具类课程、应用类课程及近、现代数学方法类课程四大模块共同组成的课程体系,以供不同专业的研究生按学科和科研需要进行选择,为学生构筑完善的数学知识体系结构奠定基础。课程体系的优化调整遵循以下基本原则:

2.1.1 加强基础、拓宽知识面,完善研究生数学基础

数学基础理论具有相对稳定性和广泛适用性,它是各类数学方法和实际应用的基础<sup>[7-8]</sup>。基础课程的设置不仅要以研究生本科阶段数学基础为依据,在理论和应用层面进行拓宽和加深,更要重视在学科知识面和实践、创新能力培养等方面有所分工、互为补充,为此增设了计算方法、矩阵分析、文科通识数学等基础课程,并在基础课程中适当引入反映学科前沿、富有创造性、启发性的应用实例强调理论的应用前景。

2.2.2 增加方法类、应用类课程,建立数学应用平台

缺乏科研方法和科研训练是导致研究生科研、创新能力普遍偏低的主要因素,加强研究方法课程的教学已迫在眉睫<sup>[9-11]</sup>。针对不同专业领域的需求,增设了时间序列分析、最优化方法及建模与仿真等方法、工具类课程,以及生态数学、经济数学等与专业密切结合的应用类选修课程,鼓励研究生结合专业特点和兴趣爱好等个性化需求自由选课,不仅有助于研究生掌握更多先进的量化分析手段和技术,也有助于激发其在学习和科研中探索、创新的积极性,为创新能力培养奠定数学实践应用平台。

表 1

课程 模块	课 程 名 称	学时	主要授课 专业
基础 课程 模块	线性代数	32	
	计算方法	48	农学
	概率论数理统计	48	生物学
	多元统计分析	32	农业工程
	离散数学	48	农业经济管
	文科通识数学	32	理等专业
	矩阵分析	32	
方法、 工具类 课程 模块	常用统计软件 SPSS、 SAS	32	
	工程微分几何	32	农业工程
	小波分析与分形	32	计算机
	数学实验与建模	32	水利工程等
	建模与仿真	48	工科专业
	统计决策理论与 Bayes 分析	48	
	工程数学	48	
应用类 课程 模块	实用回归分析		
	应用随机过程	32	
	抽样理论		
	微分方程定性理论	48	农业工程水利
	图与网络	32	工程生物学
	最优化理论基础	48	遗传育种等专 业
	运筹学	56	
近、现 代数学 模块	生物数学	32	
	时间序列分析	32	
	试验设计与数据分析	64	
	应用近世代数	48	
近、现 代数学 模块	现代综合评价方法	48	农业经济
	近代微分方程理论	32	农业系统工 程等专业
	非线性泛函分析	32	

2.2 实行硕博打通、阶段性数学课程选课机制

与教学管理部门协调,改变“一次性选课机制”,采取“阶段性数学课程选择机制”,并根据研究生数学基础实际情况和学习规律,科学规划基础课、选修课开设方案,协调各类课程开课学期和教学进度,以方便研究生按实际需求合理安排数学课程学习计划。同时,实行硕博打通、统一规划的原则,根据与专业教师、专家的沟通与协商,针对各专业研究特点和实际需求制定硕博连通的“数学课程套餐”以指导研究生制定合理、科学的数学学习

计划。

### 3 创新课程实施方法,构建多元实践教学模式

#### 3.1 以灵活多样的教学方法创建开放式教学环境

研究生教育的本质是创新能力培养,课程教学目的不仅仅是传授知识,更应注重研究生批判意识、思辨能力和创新思维的培养<sup>[9-11]</sup>。首先要高屋建瓴,在整体把握课程知识体系的基础上设计灵活多样的教学形式,组织和引导学生主动参与学习互动,通过讲解与研讨结合、专题讲座、专家访谈以及课程实践等开放式、参与式教学方法和手段充分调动和激发学生学习主动性和参与意识,在开放式教学环境中培养研究生独立思考、发现并解决问题的能力。

#### 3.2 拓展课外实践活动,构建研究生数学实践平台

实践与应用是激发研究生潜能和创造性的有效途径。结合课程内容和学生专业特点,通过开展社会调查、研究生创新课题、研究生数学建模竞赛等形式多样的课外实践、实训活动培养学生的数学应用能力,构筑多元化数学实践应用平台。特别是在方法类、实践应用类课程教学中主动与专业教师合作,共同引导研究生在专业领域发现问题、分析问题,辅助他们通过创造性运用专业知识和数学方法寻求解决问题的途径和办法,极大地促进了研究生自我探索、自我创造等潜能的发挥。同时采用实验、实习报告、项目研究报告、结课论文或建模论文等多种灵活方式进行课程考核和成绩评定。

#### 3.3 加强课程建设,促进教育信息化和教学模式升级

##### 3.3.1 加强研究生数学精品课建设,实现教学资源共享

充分利用日益发展的信息、网络技术,积极推进研究生数学精品课建设和课程创新,促进教学资源共享。目前我校已初步完成“试验设计与数据分析”精品课程网站建设,实现教学多媒体课件、教学录像、微课视频、实验指导、实验案例等教学资源共享。同时增设了课外习题、拓展阅读以及实践应用等栏目供学生自主选择学习,以精品课程为载体构建开放式教学平台,促进数学教育的信息化。

##### 3.3.2 推广网络“微课”,构筑开放式学习平台

微课(程)通常指微型视频网络课程,是近一两年随着教育信息化进程新兴的网络教学模式。结合研究生数学精品课程建设,根据课程内容整体架构和知识脉络,精心挑选出一些重点、难点、疑点问题设计并录制了多个微课视频,将数学知识点的讲述与阐释以短小精悍的在线

视频形式呈现出来,同时还提供了与该教学主题相关的素材课件、教学反思、练习测试等学习支持资源,为研究生自主学习、自我探索构筑了良好的学习平台和辅助支持。

### 4 结 语

本文从课程设置、教学方法以及选课机制等多个方面深入剖析了当前研究生数学课程体系及教学过程中存在的一些弊端与不合理因素,分析了各方面因素对研究生创新教育造成的不利影响,提出了面向创新教育的研究生数学课程体系整体优化方案,并结合教学方法与手段改革与创新的具体措施,论述了构建研究生数学基础平台、应用平台和实践平台、提升研究生实践、创新能力的方法与途径。

### 参考文献:

- [1] 朱红,李文利,左祖晶.我国研究生创新能力现状及其影响机制[J].高等教育研究,2011(3):74-82.
- [2] 章英才,王俊,梁文裕.硕士研究生课程体系与创新人才培养[J].高教论坛,2011(12):87-91.
- [3] 刘尧.构建以研究与创新为主线的研究生培养方式[J].江苏高教,2012(2):42-44.
- [4] 岳建海,孙玉朋,商朋见.试论工科研究生数学基础,课程体系的改革[J].北京交通大学学报(社会科学版),2011(4):119-123.
- [5] 郭雅丽,任永泰,邓华玲.硕士研究生课程设置研究[J].研究生教育研究,2013(3):47-50.
- [6] 魏航.美国研究生课程设置的特点及对我国的启示[J].教育探索,2012(2):158-159.
- [7] 罗尧成.研究生教育课程体系研究[M].广州:广东高等教育出版社,2010.
- [8] 李海生,范国睿.硕士研究生课程设置存在的问题及思考[J].学位与研究生教育,2010(7):59-62.
- [9] 冯良贵,杨文强.关于研究生数学课程教学与改革的若干探索[J].湖南工业大学学报,2010(1):72-74.
- [10] 施伟锋.教学模式改革是提高工科研究生科研能力的良好切入点[J].高教论坛,2010(9):99-101.
- [11] 于忠海,赵玮芳.研究生课程—研究性—弱化归因及其改进理念和策略[J].学位与研究生教育,2011(4):34-36.

(责任校对 谢宜辰)