

关于研究生数学课程教学与改革的若干探索

冯良贵, 杨文强

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: 针对数学教育在高层次人才培养中的重要作用, 对工科研究生数学系列课程建设和改革进行了探索, 提出了以基础平台为主体、应用平台和实践平台为两翼的研究生数学课程体系结构, 结合研究生数学建模竞赛等课外学术活动, 为推进研究生数学素质教育, 探索创新人才的培养模式开拓了新思路。

关键词: 数学课程体系; 基础平台; 应用平台; 实践平台; 培养模式

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2010)01-0072-03

Some Explorations on Teaching and Reform of Graduate Mathematics Curriculum

Feng Lianggui, Yang Wenqiang

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: In view of the important role of mathematics education in the high-level talents training, explores the reform and construction of mathematics series curriculum for graduate students in engineering. Puts forward a kind of graduate students' mathematics curriculum system, with the basic platform as the subject and the application platform and practical platform as the wings, and combining extracurricular academic activities such as graduate mathematical modeling contest etc., promotes the mathematical quality education of graduates and explores innovative talents training mode.

Keywords: system of mathematics curriculum; basic platform; application platform; practice platform; training mode

为推进研究生数学课程教学创新, 努力造就大批创新型人才, 国防科学技术大学对研究生数学课程教学改革作出了一些有益探索。本着进一步理顺课程体系结构, 完善教学管理与评价体系, 坚持“厚基础、强能力、宽适应、高素质、重创新”的教学理念, 对国防科学技术大学研究生数学课程进行了整合, 形成了以基础平台为主体、应用平台和实践平台为两翼、课内课外互动的研究生数学创新教育体系, 以加强理工科学生的数学素质教育和创新能力培养。

1 构建研究生数学课程平台

教学内容和课程体系改革是教学改革的重点和难

点, 也是提高教学质量的核心所在。国防科学技术大学研究生原开设了《高等工程数学》、《应用数学基础》、《文科应用数学基础》、《高等数理统计》、《数值分析》、《随机过程》、《最优化方法》、《小波分析及其应用》、《统计决策理论与 Bayes 分析》等数学课程。虽然开设的数学课程不少, 但随着科学技术的发展, 研究生教育教学对数学课程的要求越来越高, 国防科学技术大学理学院在理顺数学课程之间的关系, 合理安排研究生的数学课程教学的基础上, 对研究生课程体系和教学内容进行了较深入研究和分析。

实践性课程在研究生能力培养过程中有着非常重要的作用。实践性教学环节不仅能检验学生的数学理论知识、动手能力与研究水平, 还可提高学生分析问

收稿日期: 2009-09-15

基金项目: 湖南省学位与研究生教育教学改革研究课题(070102504), 国防科学技术大学教育教学研究课题(U2009104)

通信作者: 冯良贵(1968-), 男, 江西兴国人, 国防科学技术大学教授, 博士生导师, 主要研究方向为基础数学,

E-mail: fenglg2002@sina.com

题、解决问题的能力, 为学生从事研究奠定基础。在国家教委面向 21 世纪工科数学教学内容体系改革精神指导下, 遵循学生对数学知识需求和学习能力提高的要求, 增加了新课程《数学建模》, 以加强学生应用数学解决问题的能力。同时, 推行“课内与课外结合、教学与科研结合”的创新人才培养机制, 依托数理实验中心, 结合研究生数学建模竞赛等活动, 坚持“知识、能力、素质”的教学体系, 改变原有的数学课程缺乏实践教学的局面。

创新教育体系的基础平台是由相互依托的课程平台和实践教学平台构成的。根据研究生创新教育对数学素养的要求, 优化数学课程结构, 构建了与之相适应的数学课程平台。新的课程平台是按宽口径专业目录构建的, 由 3 大平台构成: 基础平台、应用平台和实践平台。

以《高等工程数学》、《应用数学基础》、《文科应用数学基础》等课程为基础平台; 以《高等数理统计》、《数值分析》、《随机过程》、《最优化方法》、《小波分析及其应用》、《统计决策理论与 Bayes 分析》、《时间序列分析》为应用平台; 以数学建模课程为基础, 研究生数学建模竞赛活动为切入点, 建立了研究生数学实践平台。

根据教学过程中的实际情况, 3 个平台以一定的进度并行教学, 学生根据自身的能力和 demand, 从不同平台中选择相关的数学课程。将原课程体系中相互孤立、部分内容重复的基础数学课程和应用数学课程整合成新的平台课群, 并以此为基础, 构建了数学实践平台。这改变了传统的“数学而数学”体系, 代之以基础加应用, 辅于数学实践的综合体系。基础平台以教师讲授为主, 系统讲解数学的基础理论和方法, 使学生建立较完善的数学理论基础; 应用平台采用教师讲授和学生文献阅读相结合的方式, 使学生了解数学新理论和新方法的应用情况; 实践平台以教师讲座和学生实践相结合, 通过参加研究生数学建模竞赛活动, 重点提升学生应用数学的创新能力。

2 强化数学课程教学过程改革

教学过程的改革主要集中在研究生数学教学理念、教学方法和教学手段等方面, 具体体现为一个加强、一个改进、一个联系。

2.1 一个加强: 教学改革的重点在于加强对研究生创新能力的培养

21 世纪以来, 随着科学技术的发展和生产力水平的大力提高, 社会对人才的要求较之以前有了明显的不同, 国与国之间的竞争实际上演变成了人才的竞争。研究生教育是精英人才培养的重要途径之一, 而创新能力是研究生教育质量的根本标志。如何加强研

究生创新素养的培养已成为我国各研究生培养单位共同关注的根本课题^[1-4]。

数学作为一门独立的学科, 以它高度专业性的语言、追求完美和创新的思想、形形色色的工具和严密的思维方式, 不仅适应自身发展的需要, 而且被有效地用于阐述和回答各种科学问题。它的基本要素是逻辑和直觉、分析与构造、一般性与个别性。数学的这些基本特征决定了提高研究生的数学素养是研究生创新素养提高的前提和基础。具体到研究生的数学教学过程中, 就是要提升他们从实际问题中提炼数学问题的能力; 通过现代数学的学习, 使他们掌握必须的数学基础知识, 并能熟练地用准确、严格、简练的数学语言表达自己的科学思想并进行交流; 培养他们善于对现实世界中的对象和过程进行合理的简化和量化, 从而建立数学模型的素养。

2.2 一个改进: 改进教学方法和教学手段

原有的研究生数学教学存在重理论、轻实践; 重推理、轻应用的弊端, 这明显制约了研究生创新能力的培养。教学方法作为教学过程中的基本要素之一, 直接关系到教学工作的成败、教学工作效率的高低和把学生培养成什么样的人, 它对完成教学任务, 实现教学目标有着重要的意义。

在教学中, 针对新的课程平台体系, 在强化数学基础理论和方法的基础上, 深化现代数学理念的培养, 增设数学建模课程教学, 并结合研究生数学建模竞赛等活动, 以增强研究生应用数学方法解决实际问题的能力。

数学建模等实践课的具体作法是: 讲授课程之前, 将要讨论的实际问题提前告知学生, 使学生有一定的准备时间。通过文献阅读、上网查询等手段, 收集相关的资料。课程教学过程中在讲解完主要教学内容之后对该问题进行研讨, 从中提炼出相关的数学模型, 然后分析数学模型中的数学问题, 从而使得学生掌握用数学思维分析实际问题的能力, 并达到强化教学的效果。

对一些应用平台的课程, 根据学生所学专业分成不同的学习小组, 每组根据自己的专业方向, 研读 1 篇含相关数学方法的专业科研论文, 并分组讨论, 提交出分析总结报告。分析总结报告应先介绍专业背景、所涉及的数学思想和方法、以及数学结果在实际问题中的解释, 最后给出可能进一步深化的方向。通过这些分析报告的研讨, 不仅使学生了解自身专业方向的最新进展, 还能使学生掌握现代数学方法在本专业中的应用, 激发学生学习数学的兴趣。

2.3 一个联系: 加强与数学基础知识的联系

21 世纪是数字信息的世纪, 各学科都涉及到大量信息的分类处理, 以及定量化的描述。现代数学方法的普遍引入已成为一种全球化的趋势, 这就对现代信

息社会发展的科技人员的数学素质提出了更高的标准和要求^[5]。

正如法国数学教育大纲指出的：“数学教学的目的在于培养推理能力和发展学生的抽象思维”。培养创新的思维能力是数学教育的根本目标。现代数学的教育不但使被教育者接受新型的数学理论和数学方法，更着力于使受教育者从中获得建模能力、逻辑推理能力，并且通过现代数学理论的介绍，使他们受到提出问题、分析问题、最后解决问题的完整训练。对比创新能力的几个方面不难看出，对研究生而言，加强他们的现代数学教育将直接有助于他们创新能力的提高。简而言之，所谓创新即是要求人们创造性运用现有知识解决问题，形成新产品、新技术、新观念、以及在现有知识的基础上发现新知识。严格的数学训练为提高人们的创新能力提供了一个最有效且必经的途径。所以，国防科学技术大学理学院的教师在教学过程中注意加强与数学基础知识的联系。

数学教学实践证明，形象而直观的背景是学生正确快速地掌握抽象数学概念和理论认识的基础之一，这也符合一般工科学生的认识规律，且既容易激发学生的学习兴趣，也有利于学生对数学知识的掌握^[6]。而那种由抽象到抽象所谓高起点教学法，多数学生难以适应，所以，应充分利用研究生在大学中已学过的数学知识（如经典微积分、线性代数和概率论与数理统计等），通过对其中一些内容的抽象和深化，引导研究生进入现代数学的前沿领域，掌握现代数学的理论和方法。

学生理解了现代数学理论和方法，并不能说学生就能应用现代数学的理论和方法去解决本学科领域的专业问题。将数学基础知识和本学科专业知识结合起来，必须经过许多实际应用问题的实践之后，才能对所学的数学理论和方法有更深层次的理解和掌握。所以，强化学生实际应用数学的能力是非常必要的。以《数学建模》课程为例，每次讲授之后，都给学生留下相关的实际问题，让学生通过互联网查询所需的资料，然后建立数学模型解决问题。

3 结语

随着我国教育事业的发展，创新素质教育成为高等教育教学改革的重点，人才的培养从知识性教育转向创新能力培养。以研究生数学建模竞赛等学科竞赛

为切入点，为研究生数学课程教学改革提供了一个契机。几年来的实践证明，数学素养的培养是研究生创新能力和素质培养的重要途径，也是教育教学改革的一个重要方向，这也为探索创新人才的培养模式开拓了新的思路。

参考文献：

- [1] 萧树铁, 谭泽光, 曹之江, 等. 面向21世纪大学数学教学改革的探讨[J]. 高等数学研究, 2000, 3(3): 2-5.
Xiao Shutie, Tan Zeguang, Cao Zhijiang, et al. Probe on Reforming the College Mathematics Teaching for the 21th Century[J]. Studies in College Mathematics, 2000, 3(3): 2-5.
- [2] 萧树铁, 谭泽光, 曹之江, 等. 面向21世纪大学数学教学改革的探讨(续一)[J]. 高等数学研究, 2000, 3(4): 6-11.
Xiao Shutie, Tan Zeguang, Cao Zhijiang, et al. Probe on Reforming the College Mathematics Teaching for the 21th Century(Renewal 1)[J]. Studies in College Mathematics, 2000, 3(4): 6-11.
- [3] 萧树铁, 谭泽光, 曹之江, 等. 面向21世纪大学数学教学改革的探讨(续二)[J]. 高等数学研究, 2001, 4(1): 4-5.
Xiao Shutie, Tan Zeguang, Cao Zhijiang, et al. Probe on Reforming the College Mathematics Teaching for the 21th Century(Renewal 2) [J]. Studies in College Mathematics, 2001, 4(1): 4-5.
- [4] 萧树铁, 谭泽光, 曹之江, 等. 面向21世纪大学数学教学改革的探讨(续三)[J]. 高等数学研究, 2001, 4(2): 6-10.
Xiao Shutie, Tan Zeguang, Cao Zhijiang, et al. Probe on Reforming the College Mathematics Teaching for the 21th Century(Renewal 3) [J]. Studies in College Mathematics, 2001, 4(2): 6-10.
- [5] 赵文平, 吴敏, 王安民. 面向创新能力的研究生课程体系研究[J]. 学位与研究生教育, 2004(11): 7-10.
Zhao Wenping, Wu Min, Wang Anmin. A Study of the Graduate Curriculum System Geared to the Needs of Creativity Cultivation of Postgraduate[J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2004(11): 7-10.
- [6] 刘乐平, 元如林, 徐定华, 等. 工科研究生数学教学模式的初步研究与实践[J]. 工科数学, 2001, 17(3): 62-65.
Liu Leping, Yuan Rulin, Xu Dinghua, et al. Preliminary Research and Practice on Mathematics Teaching Patterns for Graduates in Engineering[J]. Journal of Mathematics For Technology, 2001, 17(3): 62-65.

(责任编辑: 张亦静)