

数学软件与数学实验课程教学改革研究

◎彭亚绵 刘春凤 杨爱民 (河北联合大学 063009)

【中图分类号】G642 【文献标识码】A

1998年国家教育部颁发《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》将数学实验课程列为数学专业的主干课程,国内各高校陆续开始开设数学实验课程,有关数学实验教学的研究纷纷展开,各类数学实验教材也如雨后春笋般涌现出来。但是,面向综合性大学和工科院校的居多,不太适合独立学院数学专业使用。从独立学院来看,数学教育的目的除了传授学生数学知识,培养学生应用数学知识解决实际问题的能力之外,还要培养学生的数学创新思维和计算能力。

一、课程的专业地位

数学软件与数学实验课程是一门面向信息与计算科学专业的必修课,在第四学期开设,共36学时。课程是将数学建模和数学软件有机融合的过程,旨在培养学生应用数学知识结合数学软件解决实际问题的能力,提高学生应用数学知识和方法解决实际问题的能力,使数学建模意识成为学生思考问题的方法和习惯,进而培养学生的应用数学能力和创新思维为后续课程打下计算基础。

目前国内有一大批高校开设了数学实验课,素材和模式很多,但大致归纳起来有3种:一种是以介绍数学应用方法为主,如数值计算、统计和优化的方法,以这些方法与实验结合起来开展教学,这一模式的代表是清华大学的数学实验课;另一种是以解决来自各个领域的实际问题为主,即“案例式”教学,在解决问题的实验中学用数学知识,这种模式以上海交通大学的数学实验课为代表;还有一种是以探索数学的理论和内容为主,目的是通过实验去发现和理解数学中较为抽象或复杂的内容,这种模式较适合数学专业,以中国科技大学的数学实验课为代表。

二、教学现状分析

现在面向独立学院信息与计算科学专业开设的数学软件与数学实验课程是数学专业课程设置改革的结果,是以前的数学软件和数学实验课程的合并。改革后的课程以MATLAB软件为主,实验内容也从以前的数学分析实验和高等代数实验扩充为数值分析实验、微分方程实验、回归实验、计算机模拟实验等。

独立学院学生的培养目标为高素质应用型人才,学科竞赛的获奖硕果累累,但是信息与计算科学专业作为数学类专业,学生对数学理论的学习兴趣和效果和二本同学有差距。但独立学院学生动手能力强,乐于接受新鲜事物。本文立足学生实际,研究如何因势利导,以适应轻工学院学生培养目标与学生特点的数学软件与数学实验课程的教学内容组织和教学模式改革。

三、教学改革的建议

在独立学院信息与计算科学专业开设数学实验课程,并将之与数学建模和计算方法课程紧密联系起来。数学实验偏重于学习数学方法,并利用计算机编程进行实验操作,

数学建模偏重于应用数学理论建立数学模型,计算方法偏重于算法设计和近似计算,以难度较大的实际问题为依托,将三者有机融合,有效地培养了学生解决实际问题的思维能力、应用能力和动手实验能力。近几年的教学实践证明,学生通过这种数学实验教学模式的洗礼,思维方式得到改善,应用能力得到加强,从教能力得到提高,在全国大学生数学建模竞赛中部分学生取得了优异的成绩。

独立学院的数学软件与数学实验教学改革目标为研究适合独立学院学生特点的课程教学内容与教学模式,具体包括:

1. MATLAB数学软件为主,提高学生的计算机编程水平和应用数学的能力。软件将数值分析、矩阵计算、科学数据可视化以及非线性动态系统的建模和仿真等诸多功能集成在一个易于使用的视窗环境中,为科学研究、工程设计以及必须进行有效数值计算的众多科学领域提供了一种全面的解决方案。

2. 设计分层教学内容,主要包括三个部分:微分方程和数值分析实验设计、数据处理实验设计、数学建模实验设计。

3. 前沿计算机模拟实验的引入,引导学生自主设计解决实际问题。模拟的基本思想是建立一个实验的模型,这个模型包含所研究系统的主要特点。通过对这个实验模型的运行,获得所要研究系统的必要信息。

4. 研究将数学理论与实验结合的教学模式,适当引入案例教学。把教学案例涉及的问题披露出来,深入分析研究,取得清晰的认识,引导学生较好地解决某个问题。

以上的课程教学内容与教学模式具有以下特点:

1. 课程的整合符合数学科学的发展现状和计算数学对学科人才的要求,为课程建设积累了宝贵经验。

2. 教师在课程教学中始终起到指导作用,实验设计原则要能够引导学生自主设计并解决问题,强调学生学习的主动性。

3. 分层的教学内容应把握:数学理论+计算机语言+实验内容+实验设计。分层教学的实验设计,可以使学生在动手中增强学数学用数学的兴趣,与独立学院开设的数学平台相衔接。

四、总结

在信息与计算科学专业的第四学期开设的数学软件与数学实验课程是专业必修课程,以数学方法的应用与软件求解为培养目标。本文探讨了课程教学的内容组织,使学生对数学方法有更深刻的理解,掌握数学软件提高解题效率。课程的开设在专业基础课之后,深受学生欢迎,为后面数学类专业课程的学习打下用数学的基础。从而培养学生对所学专业课程的应用能力和计算功底,培养计算数学素养,初步建立学生的数学建模思想,鼓舞了信科专业学生踊跃参加数学建模竞赛。自2008年以来,共获得美国数学建模竞赛一等奖和二等奖的好成绩。