

基于高中数学课改的大学数学课程体系改革

薛有才

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

摘 要: 中国高中在实行新的数学课程标准后,中学生的数学基础与数学意识发生了巨大的变化。为了适应高中数学改革与社会进步的要求,改革现有的数学课程体系,以提高本科生的数学素养,探讨了高中数学课程改革对大学数学教育的影响,提出了大学数学课程体系改革的方案。

关键词: 高中数学;大学数学;课程体系改革;教学衔接

中图分类号: G642.0;O13

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2011)01-0063-04

System reform of curriculum for university mathematics based on senior mathematics curriculum

XUE You-cai

(School of Science, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Since China has implemented new standards of mathematics curriculum in all high schools, great changes have taken place in the students' mathematics foundation and mathematical perception. It is a big problem the college math education has to face: how to adapt to the math reformation in high schools and the requirement of social progress; how to modify curriculum system of math at present; and how to enhance the mathematical sophistication of undergraduate students at colleges. The influences of mathematics curriculum reformation in high school to the teaching of mathematics in colleges have been discussed. To solve the problems, we propose a strategic reformation plan of math curriculum for colleges.

Key words: reform of the senior mathematics curriculum; college mathematics; reform of curriculum system; teaching convergence

所谓基于高中课程改革形势下的大学数学课程体系改革,主要指在高中实行新的数学课程标准后,大学数学教育如何适应高中课程改革形势,改革大学数学课程体系,提高数学教学质量,培养具有创新意识

收稿日期: 2009-07-01

基金项目: 浙江省教育科学规划项目(SC159)

作者简介: 薛有才(1956—),男,山西临猗人,教授,主要从事计算数学、数学教育、科技哲学研究。

与创新能力的适应 21 世纪中国经济、社会发展所需的高级人才的大学数学教育的全面改革。

1 普通高中新数学课程标准的特点及对大学数学教育的影响

中国从 20 世纪 90 年代开始实行的中学课程改革,经历了多轮实验后,形成了一个新的数学课程标准。

1.1 主要特点

1.1.1 高中数学课程由必修系列课程和选修系列课程组成

必修系列课程是为了满足所有学生的共同数学需求,选修系列课程是为了满足不同学生的数学需求,它仍然是学生发展所需要的基础性数学课程。必修系列由 5 个模块组成,它们是:

数学 1 集合、函数概念与基本初等函数 I (指数函数、对数函数、幂函数);

数学 2 立体几何初步、平面解析几何初步;

数学 3 算法初步、统计、概率;

数学 4 基本初等函数 II (三角函数)、平面上的向量、三角恒等变换;

数学 5 解三角形、数列、不等式。

由此,中学数学课程内容发生了较大的变化。例如,必修系列中删去了排列组合、复数等内容,一些传统的数学内容也有较大削减,如三角函数;同时增加了许多新内容,如算法初步、统计、概率等。

1.1.2 为高中生提供多样性课程,适应个性选择与发展

高中系列数学选修课程的开设,为学生提供了数学课程的多样性与选择性,也为学校和教师留有一定的选择空间,他们可以根据学生的基本需求和自身的条件,制定课程发展计划,但这也带来了学生数学基础的变化与不同。

1.1.3 高中生学习方式的改变

高中数学课程设立“数学探究”与“数学建模”等学习活动,为学生形成积极主动的、多样的学习方式创造了有利条件,鼓励学生在学习过程中养成独立思考、积极探索、动手实践、合作交流、阅读自学的学习习惯。中学生学习方式的改变与新的学习习惯的养成,促使大学数学教学方式也应随之改变,提倡创新教育与学会学习的教育模式。

1.1.4 以注重提高学生数学思维能力与应用意识为基本目标之一

这意味着中学数学教学观的改变,重视学生数学思维能力与应用数学能力的培养,而不仅仅是强调数学的基础作用。

1.1.5 强调数学本质,注意适度形式化与数学的文化价值

新的课程包含了公理化等现代数学思想,提倡体现数学的文化价值,并在适当的内容中提出对“数学文化”的学习要求,设立了“数学史选讲”等专题。

1.1.6 注重信息技术与数学课程的整合

高中数学课程提倡利用信息技术来呈现以往教学中难以呈现的课程内容,在保证笔算训练的前提下,尽可能使用科学型计算器、各种数学教育技术平台,加强数学教学与信息技术的结合,鼓励学生运用计算机、计算器等进行探索和发现。

1.2 对大学数学教育的影响

由上所述可以看到,此次高中数学课程改革对于大学数学课程的影响是巨大的。由于数学观的改变,数学应用性的加强,必修课与选修课的结合,学习方式的变化,现代计算技术在中学的教学实践等一系列改革,中学生的数学观、数学学习方法有所改变,特别是数学基础发生了较大的变化。大学将面临来源于不同地区、不同学校、有不同数学基础的生源的局面。这就引起了许多争议,如姜伯驹院士在 2005 年“两会”上的提案等^[1]。当然,教学改革中存在争议是非常正常的,关键在于如何把改革做好。所以,必须研究中学课程改革对大学教育的影响及其应对措施,改革大学数学课程体系与教学方法,促进教育改革,提高教学

质量。

2 大学数学课程体系的改革

中国大学数学教育经过改革开放 30 年来的不断改革,基本上建立起一个比较完整的教学体系,包括教学目标、教学计划与大纲、课程体系、教材系列、教学方法等。近年来国家与各省的数学精品课程的建设也取得了许多丰硕成果^[2]。但是,这些与高中课程改革及社会进步提出的要求相比,差距还很大。主要表现为课程内容几十年来几乎一模一样,变化甚少,特别是没有注意到中学数学教材的变化,反应迟钝,使得中学数学课程与大学数学课程有一定的脱节,降低了大学数学教学效果;许多现代数学思想没有得到体现;全国虽然编写了许多数学教材,但基本模式一致;课程体系与课程内容相对陈旧、数学观念与教学观念相对僵化、因循守旧阻碍了数学教育的改革与发展。

由此,如何进行大学数学课程改革,是数学教育工作者面临的一个重要课题。笔者认为,新的大学数学课程改革应当既要考虑到目前大学数学的课程体系,继承大学数学精品课程建设与数学教育教学改革所取得的成果,又要充分考虑时代发展对数学不断提出新的要求及数学自身的进步所带来的变化,还要体现中学课程改革的成果,并做到与中学数学课程的良好衔接。

笔者认为,大学数学课程体系改革的基本思路为:以现有大学数学课程为基础,充分考虑到科技进步与社会发展对数学可能提出的新要求,结合中学课程改革情况与大学实际教学中人力、物力及教学时数等条件,建立一个融必修与选修为一体的课程体系,融课堂教学、网络教学与学校整体的数学文化环境为一体的数学环境体系,促进大学数学课程体系的优化,与时代发展接轨。

2.1 建立必修与选修相结合的大学数学课程体系

笔者认为,按照目前学分制的方法,大学数学总的学分为 20~25 个学分(每 16~18 课时 1 学分),其中,按照专业大类的不同,必修学分可以有所不同。例如,理工类专业必修学分为 15~20 学分(按照专业不同可以有所变化),包括高等数学约 10 学分,线性代数 2~3 学分,概率统计 2~3 学分,复变函数与积分变换 2~3 学分,数学实验(也可分解到各个课程中去)2~3 个学分;选修课程 5~10 学分,选修课程可以按照学生的发展与兴趣由学生选定。选修课程包括:矩阵论初步、运筹与优化、统计与数值分析、随机过程、数学建模、神经网络、傅立叶分析、保险与精算、数学史与数学文化等。

值得注意的是,对于不同的专业,必修与选修可以交叉。如理工类具有较高要求的数学课程可以成为诸如经管类学生的选修课程。应当允许学生跨系跨学院选修不同的数学课程。

新的课程体系要在优化知识结构、更新教学内容方面有所突破。鉴于部分大学数学课程已经下放到中学的选修系列中,所以大学数学教学内容应适当模块化,每个模块基本上是一个完整的知识体系,以便让学生在教学中有选择的机会,也便于教师在教学过程中根据教学实际适当取舍。

应当加强与新课程体系相应的教材建设,以保证新课程体系与教学改革的顺利进行。教材建设应以纸质教材为主体,结合音像、电子网络形式教材,形成一个“立体”的教学包,为教学提供整体解决方案。教材要坚持科学性、先进性、可读性、应用性与教育性,要反映本学科领域的最新科技成果,广泛吸收近年国家精品教材建设的经验与国际上好的教材建设经验,积极整合优秀教改成果,并体现新时期社会、经济、科技进步对人才培养提出的新要求;要尽最大可能做到数学科学教育与人文教育的最佳结合,突出数学教育的人文价值;要做到与高中教材的良好衔接,并对教材内容充分地优化,精简繁复的和没有太多必要的学习内容。

1998 年召开的第一次全国普通高等学校教学工作会议明确了高等学校人才培养的模式为“基础扎实,知识面宽,能力强,素质高”。大学数学的课程体系改革应紧紧围绕这一人才培养目标去建设。课程体系要符合科学发展的规律和教育的认知规律;教学内容具有坚实的理论基础并突出应用性;要在理论与实践、知识与能力、基础教育与创新教育等方面有合理的布局和设计;要注意与高中数学接轨,注意先修课程和后继课程相关内容的衔接,有铺垫、有延伸;要注意将传统方法与现代教育技术有机地结合起来。

应当强调的是课程建设要坚持“以人为本”,并首先坚持以学生为本。课程建设要以提高学生的学习积极性和学习质量为出发点与落脚点,要为学生研究型学习和创新能力的培养提供方便,要有利于学生个性特长的发展。当然,课程建设还必须坚持以教师为本。教师是课程建设的核心。学校应当在课程建设中不断培养和建设一支优秀的大学数学教师队伍,并为他们创造良好的教学、科研条件,提供良好的服务。

2.2 建设融课堂教学、网络教学、实验教学与学校环境为一体的数学文化大环境体系

笔者认为,数学教育不应仅仅局限于课堂教学与练习,而且还应该建立一个校园数学文化的大环境体系,主要由校园网络、图书资料室、数学实验室、数学科技实践活动、数学建模活动、数学讲座及各种相关的数学文化活动组成。特别是在面临大学数学教学学时非常紧张、学生基础多样的形势下,建立一个好的网络课程体系是非常必要的。网络课程体系既包括必修课程内容与辅助学习材料,也包括各种选修课程。这样既可以解决师资不足的问题,也可以为学生提供多样精品选修课程。

2.3 加强数学实验教学,提高学生的创造性能力

学数学不如说是“做数学”。这里所说的“做数学”并不是演练一个又一个的习题,而是通过数学实验探索数学现象,发现数学规律。现在高中课程改革后学生已经习惯了应用计算机或计算器进行计算与实验,应当继承这一传统,加强数学实验教学,特别是建立开放式的数学实验室。教师可以精心设计多个数学实验并放在网络上,让学生按照要求做实验并完成实验报告。要注意的是,数学实验可以分为基础实验与拓展性实验。那些以解决繁复计算为目的的应用各种数学软件包进行数值计算的教学可以结合课程理论教学解决;而为培养学生创造性能力的实验可以结合各科课程解决,也可以通过开设实验课程解决。

2.4 在可能的条件下结合数学建模教育开设数学创新教育的选修课程与活动

该课程以学生现有的大学数学知识为基础,可以结合数学方法的教学,通过介绍相关的小论文,让学生参与教师的科研活动(应注意量力而行),或者参与一些适当的社会实践活动,根据实践需要开展数学建模活动等,并适当地让学生进行科研习作练习或撰写小论文活动,切实培养学生应用数学的意识与创新能力^[3]。

开展丰富多彩的数学课外活动,如数学建模活动、大学生数学科技实践活动、数学读书竞赛、各种数学讲座等,为学生的数学学习营造一个好的环境。可以采取“导师制”或通过学生结队学习的方式组成学习团队或小组,经常性地开展各种数学活动,以提高学生学习数学的积极性,提高学生的数学水平。

3 结 语

大学数学教育的改革任重道远^[4,5]。应借中学数学课程改革的东风,积极推进大学数学的教学改革,建立适应 21 世纪时代发展与科技进步要求的大学数学课程体系,提高大学数学的教学水平。

参考文献:

- [1] 姜伯驹. 新课标让数学课失去了什么[N]. 光明日报, 2005-03-16(B1).
- [2] 周远清. 精品课程教材建设是教学改革和教学创新的重大举措[J]. 中国高教研究, 2003(1):12, 29.
- [3] 薛有才, 叶耀军. 基于高中课改形式下的大学数学教育改革[C]//大学数学课程报告论坛组委会. 大学数学课程报告论坛论文集 2008, 北京: 高等教育出版社, 2008: 239-243.
- [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[J]. 高等数学研究, 2000(3): 2-4; (4): 6-11.
- [5] 刘娟, 郭运瑞. 新课改下大学数学教学改革探讨[J]. 河南科技学院学报, 2010(2): 111-112.