

# 大学数学与高中数学教学衔接的探讨

汤 琼, 刘罗华, 刘霞文, 周小奇

(湖南工业大学 理学院, 湖南 株洲 412007)

**摘 要:** 新课标的实施使大学数学和高中数学教学衔接问题变得日益突出。大学数学和高中数学的教学衔接可从教学内容和数学思想方法2 方面进行: 教学内容上应精简与高中数学相重复的内容, 补充高中数学删除的内容, 并加强应用性内容的教学等; 数学思想与方法上应加强现代数学意识的渗透, 注重各种数学软件的介绍及应用。

**关键词:** 新课标; 大学数学; 高中数学; 教学衔接

**中图分类号:** G642.0

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9833(2011)05-0092-03

## Research on the Teaching Linking between University Mathematics and High School Mathematics

Tang Qiong, Liu Luohua, Liu Xiawen, Zhou Xiaoqi

(School of Science, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** The teaching linking problems between university mathematics and high school mathematics become more and more serious because of the new curriculum implementation. Explores the teaching linking problems from aspects of teaching content and mathematical thoughts: the teaching contents of university math should simplify the repetitive contents in high school math, supplement the contents that deleted in high school and strengthen the applied content teaching; mathematical ideas and methods should strengthen the penetration of modern mathematical sense, and focus on the introduction of a variety of mathematical software and applications.

**Keywords:** new curriculum; university mathematics; high school mathematics; teaching link

### 0 引言

近年来,我国中学数学教育改革不断深入,2003年教育部颁发了《普通高中数学课程标准(实验)》(以下简称新课标)。新课标下的高中数学,无论是课程的内容与结构,还是教学的目的与要求,甚至包括教育的思想与理念,都与原课标下的高中数学

有着极大差异。新课标下的高中数学在内容及知识结构体系上做了较大的修改:将部分微积分、概率论与数理统计、线性规划等大学数学内容纳入到高中数学中;删除了一部分内容,如极坐标、反三角函数的知识,另外复数等知识只在选修课中介绍且内容相对较浅。而据查证,我国近5年出版的大学数学教材都是参照原课标编写而成的。这就使得大

收稿日期: 2011-06-10

基金项目: 湖南省教育厅教育教学改革基金资助项目(湘教通[2010]243-255, 湘教通[2011]315-263), 湖南省教育厅教学改革研究基金资助项目(湘教通[2009]321-231)

作者简介: 汤 琼(1972-),女,湖南浏阳人,湖南工业大学教授,主要从事微分方程数值解方面的研究与教学,

E-mail: zgxysx@163.com

学数学和高中数学之间交叉重复的内容增多,同时又出现了脱节的现象。

实施新课标以来,大学数学和高中数学在教学内容、教学理念等方面的矛盾逐渐明显,直接影响到大学数学的教学质量<sup>[1-3]</sup>。本文主要从教学内容、数学思想与方法2个方面,探讨大学数学与高中数学教学的衔接问题。

## 1 教学内容的衔接

为研究方便,本文主要以2007年人民教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书》,同济大学数学系编写的《高等数学》(第六版),同济大学应用数学系编写的《线性代数》(第四版),浙江大学盛骤、谢式千等编写的《概率论与数理统计》(第三版)等4本教材为研究依据。据调研,大多数高中学生学习了新课标必修中的1~5册,理科生还学习了选修2系列,文科生学习了选修1系列。

### 1.1 精简与高中数学相重复的内容

对大学数学中与新课标下高中数学相重复的内容进行精简,以避免重复。如新课标下的高中数学在选修2-2中,已系统介绍了导数、定积分的相关知识,如极限的概念、运算法则及左右极限的概念,导数的概念、常见函数的求导公式、根据导数判断函数的单调性、求函数的极值和最值,定积分的概念及简单应用,微积分基本定理等。因此,可适当精简大学数学一元函数微积分部分的知识内容<sup>[4]</sup>。

另外,概率论与数理统计的知识内容,在高中数学的必修和选修内容中都有出现,但情况较为复杂。高中数学必修3第2章“统计”涉及随机抽样、用样本估计总体、变量间的相关关系,第3章“概率”涉及随机事件的概率、古典概型、几何概型。选修课中对这部分知识的学习进一步加深,且文理科差异较大。文理科都涉及的内容有:随机事件概率、互斥事件概率、相互独立事件概率、抽样方法、总体分布估计、通过总体调查研究实际问题等;仅理科涉及的内容有:离散型随机变量的分布列、离散型随机变量的期望与方差、正态分布、线性回归等;仅文科涉及的内容是:总体期望值和方差的估计。对于概率与数理统计的相关内容,大学数学教学应根据经管类与理工类的差异调整此部分的内容:在理论方面,系统地阐述概率论与数理统计知识;在应用方面,结合相关软件如excel、matlab、SAS(statistics analysis system)等知识及应用。调整时应注重深化、拓宽该部分知识的系统性、理论性、应用性,既避

免重复,又得以深化。

### 1.2 补充高中数学删除的内容

对新课标下高中数学删除或涉及较浅的内容,大学数学应将其补充进来,以避免内容的脱节。如新课标下的高中数学删除了反函数、极坐标的相关知识,可考虑在大学数学第1章第1节“映射与函数”中加入反函数、反三角函数、极坐标的相关知识,以衔接大学数学中反函数求导、反三角函数求导、复合函数求导、由参数方程确定函数的导数、反三角函数积分、利用极坐标计算二重积分、利用柱面坐标计算三重积分等教学内容。新课标下高中数学选修2-2第3章介绍了复数的相关知识,但仅涉及复数的概念、复数代数形式的四则运算,对这部分内容,大学数学还应作系统、深入地介绍。可考虑在大学数学第1章第1节“映射与函数”或第7章第7节“常系数齐次线性微分方程”中,加入复数域内求代数方程的根、复数的三角表示等知识内容,以衔接大学数学中常系数线性微分方程的解、傅里叶级数的复数形式等教学内容。

### 1.3 加强应用性内容的教学

新课标下的高中数学注重应用性内容的教学,鼓励学生将数学应用于生活、生产、科学技术中,倡导“数学就在我们身边”的理念。

新课标下高中数学的内容主要包括:代数、几何(立体几何和平面解析几何)、概率统计、微积分初步知识、简易逻辑等,这些内容处处体现出“数学就在我们身边”的思想。如必修1第2章“基本初等函数”中,运用指数、对数函数等知识,对现实问题如人口的增长、生物体内碳14的衰减及在考古学中的应用、地震震级的变化规律、溶液pH值的变化规律、废气的污染物数量、计算机病毒感染等进行建模求解;选修2-1中,运用双曲线概念分析拉链的拉开或闭拢,通过建立坐标系求炮弹爆炸点,应用抛物线和双曲线的光学性质进行反射式天文望远镜设计的数学建模等。通过这些数学知识在生活中应用的教学,引导学生体会数学是科学的语言,是一切科学与技术的基础,是思考和解决问题的工具。

在高中数学教学已注重培养学生应用数学知识解决实际问题的基础上,大学数学应继续秉持这一实用理念,进一步加强实用性知识的教学。如利用现代信息技术,结合现代数学思想,根据不同专业在微分学、积分学、微分方程、无穷级数、特征值与二次型、随机变量等内容中融入数学实验、数学建模的思想,强调数学知识的运用,培养学生对数学知识的拓展和创新能力,以提高学生的数学应用

能力,进一步发展学生的数学应用意识。

## 2 数学思想与方法的衔接

### 2.1 加强现代数学意识的渗透

新课标下的高中数学教学注重引导学生发现并利用数学知识的内在联系,建立科学的数学思想方法,提高数学思维能力。如通过选修2-1第2章曲线和方程的实例教学,引导学生领会数形结合的思想;通过第3章将平面向量及其运算推广到空间向量及运算,并应用空间向量处理立体几何相关问题的教学,引导学生体会向量的思想及方法,发展空间想象能力和几何直观感受能力;通过加强函数的教学,如应用二分法求方程近似解、解不等式、数列等教学,引导学生体会函数思想与方法。

在高中数学教学注重引导学生建立科学数学思想方法的基础上,大学数学教学应更好地用现代数学思想和方法统率传统内容<sup>[5-6]</sup>,如连续量、离散量、随机量及数学应用等。在教学中可考虑结合数学概念、数学知识应用,了解现代数学的研究前沿,安排开放性的问题讨论或探究性课题研究,介绍适用于工程与科学技术的数学方法(如分形、混沌、数值计算方法、小波分析等),以提高学生的数学思维能力,并扩大其数学视野。

### 2.2 注重数学软件的介绍及应用

新课标下高中数学已广泛使用科学计算器处理指数幂等复杂计算,计算机和多媒体技术也成为高中数学教学的辅助手段。如必修1第2章指数函数的性质、第3章求方程的近似解,必修4第1章三角函数曲线周期变化规律等教学内容都要求使用计算机和多媒体技术进行演示,必修1第3章二分法求方程近似解的框图、必修5第3章一元二次不等式的求解等教学内容就是结合了计算机简单逻辑语言进行讲授。这些信息技术在高中数学教学中的应用既直观明了,又能反映变化的过程,对帮助学生深刻理解数学基础知识提供了有利的工具。

新课标将计算器、计算机引入数学教学,给数学教学的内容、方法及思想都注入了新的活力。大学数学教学应在此基础上进一步利用各种数学软件,将大学数学内容、思想方法与现代信息技术有机结合起来。如最小二乘法、统计推断、数据拟合等教学内容,可利用matlab, SAS等软件辅助教学。通过各种数学软件的介绍及在教学中的应用,引导学生积极主动地应用计算机和信息通讯网络等现代信息技术解决相关数学问题。

## 3 结语

高等教育与中等教育有密切联系,高质量人才的培养必须依靠两者的有效衔接和共同努力。本文针对新课标下高中数学所做修改,从教学内容、数学思想与方法2方面,探讨了大学数学与高中数学的教学衔接问题,期望能对提高大学数学教学质量有所帮助。

### 参考文献:

- [1] 余立.教育衔接若干问题研究[M].上海:同济大学出版社,2003:200-220.  
Yu Li. Education Connecting Problems Research[M]. Shanghai: Tongji University Press, 2003: 200-220.
- [2] 袁州.高中、大学数学学习衔接问题的研究[D].扬州:扬州大学,2005.  
Yuan Zhou. Research on Linking Problems between High School Mathematics and University Mathematics[D]. Yangzhou: Yangzhou University, 2005.
- [3] 潘建辉.大学数学和新课标下高中数学的脱节问题与衔接研究[J].数学教育学报,2008,17(2):67-69.  
Pan Jianhui. On College Mathematics' Lacking of Coordination and Linking with That of Senior Middle School under the New Curriculum Criteria[J]. Journal of Mathematics Education, 2008, 17(2): 67-69.
- [4] 王明春,潘惟秀,郭阁阳.大学数学与中学数学教学内容衔接研究[J].高等数学研究,2010,13(5):11-13.  
Wang Mingchun, Pan Weixiu, Guo Geyang. Research on the Link-Up of Teaching Content between Elementary Mathematics and College Mathematics[J]. Studies in College Mathematics, 2010, 13(5): 11-13.
- [5] 教育部非数学类专业数学基础课程教学指导分委员会.工科类本科数学基础课程教学基本要求:修订稿[J].大学数学,2004,20(1):1-6.  
The Teaching Guiding Branch Committee of The Ministry of Education for Non-Math Majors Mathematical Basic Courses. The Basic Requirements for Engineering Undergraduate Mathematics Course Teaching: Revised Version[J]. The College Mathematics, 2004, 20(1): 1-6.
- [6] 教育部高等教育司全国高等学校教学研究中心.工科数学系列课程教学改革研究报告[M].北京:高等教育出版社,2002:50-100.  
National Colleges and Universities Teaching Research Center of the Higher Education Department of the Ministry of Education. Research Report of Teaching Reform on the Engineering Mathematics Courses[M]. Beijing: Higher Education Press, 2002: 50-100.

(责任编辑:徐海燕)