

# 高等数学教学改革的几点思考<sup>①</sup>

闵 兰<sup>1</sup>, 陈晓敏<sup>2</sup>

1. 成都理工大学 管理科学学院, 成都 610059; 2. 成都电子机械高等专科学校 信息与计算科学系, 成都 610031

**摘要:** 高等数学是大学理工科学生必修的一门重要基础课, 针对如今在高等数学教学中教师和学生都存在的一些困惑: 怎样教? 如何学? 从上好绪论课、重视高等数学的人文价值及育人功能、注重数学的实际应用、促进学生的可持续发展等 4 个方面提出了在高等数学教学改革中的思考和建议。

**关键词:** 高等数学; 教学改革; 数学思想

**中图分类号:** G420

**文献标志码:** A

数学不仅是自然科学的基础, 也是一切重大技术革命的基础. 它不仅对科技进步发挥着基础性的作用, 而且已成为一种普遍适用的技术和工具. 高等数学是大学理工科学生最主要的基础课, 它在培养学生逻辑思维能力和科学处理问题的能力方面所起的作用是其他课程所不可替代的. 但是, 在如今高等数学的教学中, 还存在着一些问题, 如学生感觉高等数学课程太难、抽象、无用! 教师总是强调数学是基础、是工具! 在教学中注重纯数学理论的证明及枯燥的计算, 而忽视数学的实际应用, 使学生感受不到作为工具的数学的作用, 从而使学生失去了学习数学的兴趣和信心. 为了让学生成为基础扎实、能力强、素质高、有较强的创新意识和专业能力的新型人才<sup>[1]</sup>, 必须改革现行的高等数学的教学方式、教学内容.

## 1 重视绪论课的教学, 上好第一堂高等数学课

高等数学的第一次课可以称为绪论课. 学生刚进入大学, 不知道什么是高等数学, 为什么要学高等数学. 有相当部分的学生认为经过 12 载的艰苦学习, 好不容易考进大学, 应该好好放松、修养生息了. 教师可以在绪论课中向学生强调大学学习在人生成长、成才过程中的重要性, 告诫学生千万不能放松, 要更加努力地学习. 作者在上高等数学的第一次课时, 参考一位老教授的教法, 给学生出了这样一道题目: 如果一件事的成功率是 1%, 那么反复尝试 100 次, 至少成功 1 次的概率大约是多少? 备选答案有 4 个: 10%, 23%, 38%, 63%. 经过十多分钟的热烈讨论, 大部分人都选了 10%, 少数人选了 23%, 极个别人选了 38%, 而几乎没有人选 63%. 当公布正确答案为 63% 时, 全班哗然, 几乎震惊. 一件事倘若反复尝试, 它的成功率竟然由 1% 奇迹般地上升到不可思议的 63%. 只有坚持不懈地学习, 不怕困难, 才能取得最后的成功.

另外, 还可以在绪论课上向学生介绍高等数学与初等数学的联系与区别, 高等数学的主要内容及学习方法. 初等数学是研究常数的数学, 重视的是计算技巧; 而高等数学是研究变量(函数)的数学, 正如恩格斯所说“高等数学是辩证法在数学方面的应用”, 其主要内容是函数的微积分运算, 重视的是数学概念及数学思想的形成与应用. 教师还可以给学生介绍一些本学科的发展历史, 如算术中为什么要用阿拉伯数字记数, 人类序数理论的产生, 极限理论是怎样形成的, 为什么会有导数的运算, 定积分计算的由来, 本学科的最新成就及对当今科学发展的影响等. 许多教师迫于课时紧张, 在教学中忽视绪论课的作用, 然而高等数学的绪论课是必不可少, 也是非常重要的. 现在的大学生普遍有这样一种困惑: 高等数学那么难, 那么抽

① 收稿日期: 2011-12-01

作者简介: 闵 兰(1964-), 女, 四川成都人, 副教授, 硕士生导师, 主要从事数学与应用数学的研究.

象,它对将来的工作和生活有什么作用?学习目的不明确以及学习上的畏难情绪直接影响学生学习高等数学的热情和效果.通过绪论课,可让学生对本课程有个大致的了解,拉近学生和数学的距离,使他们在心理上对数学有一些亲近感,让学生感受到数学的重要性和实用性,激发学生学习数学的热情和兴趣,从而努力学好数学.

## 2 在教学中重视高等数学的人文价值及育人功能

正如笛卡尔所说“现实世界就是数学定律表现的物体在时空中运动的总和,而整个宇宙则是一个以数学定律构成的庞大而协调的机器”.高等数学不仅具有重要的科学价值,同时也是人类文化的重要组成部分,它随着社会的发展和进步而不断发展和完善.数学定义的引入、数学思想的形成、数学方法的应用无一不是社会发展、科学进步的产物.在教学中,教师应加强数学与日常生活的联系,有意识地介绍数学在现实生活与工程实践中的应用.如今高中数学已经讲到了函数的极限、连续性和导数,所以我们在高等数学的教学中对这部分内容不能是简单的重复,而要注意两者侧重点的不同.高中对这部分内容的介绍侧重点是公式和计算,目标是高考,而我们在高等数学的教学中应注重的是数学思想、数学方法及数学应用.在介绍函数  $y=f(x)$  连续的概念时,可以以速度是时间的连续函数为例,启发学生用连续函数的特点解释车速太快易发生车祸的内在原因.在讲授闭区间上连续函数的性质时,向学生介绍在峨眉山看佛光的例子:佛光是云层由下向上运动到适当位置,折射太阳光所产生的彩色光环.一般人认为,好不容易到了峨眉山顶,能否看到佛光纯粹是一种运气.其实不然,根据介值定理我们可以肯定,只要天不下雨,有阳光就一定能看到佛光.因为在云层不断地从下往上翻涌直至消失的过程中,总会经过那个经阳光照射产生佛光的合适的点,只是云层经过那个点的时间长短(是缓慢上升还是很快地经过)决定了能看到那段佛光的时间长短<sup>[2-3]</sup>.通过这些例子,让学生感到数学不仅有用,而且离我们的日常生活也很近.

数学是人类文化和社会发展的重要组成部分,它作为人类认识自然的中介和工具又反过来促进科学的不断发展和人类智能的不断进步.在高等数学教学中渗透数学发展史、现代数学思想方法,让学生明白数学发展的历史就是人类社会进步的历史,是数学家们经过艰苦卓绝的工作,付出了大量心血乃至整个生命才发展完善至今的.

我国是一个历史悠久的文明古国,对世界文明的发展作出了极大贡献.在数学教学中,可以穿插一些我国数学家的故事和他们对数学的贡献,以激发学生对数学的学习兴趣.例如在讲解极限的概念时,向学生介绍我国庄子《天下篇》中的“一尺之锤,日取其半,万世不竭”和三国时期著名的“割周求圆”等对极限概念有贡献的故事.在介绍定积分的定义时,介绍我国隋代建造的跨度达 37 米的大石桥——赵州桥,一段段直的长方形条石砌成了一整条弧形曲线的拱圈.这就是微积分中“以曲代直,以常代变”基本思想的生动原型,让学生深刻理解数学定义的精髓,明白“枯燥抽象”的数学并不是空穴来风,它来源于实践,并且与日常生活、工程实践紧密相关.在数学教学中,通过引导学生有意识地用数学的眼光去注意事物之间的数学现象,探索事物之间的数量关系,逐步形成学生的数学气质,从而培养学生对事物的浓厚的的好奇心,对问题的敏锐感,强烈的探究愿望和坚持性,敢于挑战未来的勇气.

## 3 改革教学方法,在教学中引进和加强数学建模的思想

在高等数学的教学中,多数是以教师讲授为主,学生只是被动地接收信息.课堂教学模式单一、死板,只重视知识的传授和教学任务的完成,而忽视了学生的主观能动性,教学效果差.为了增强课堂教学的吸引力,充分调动学生的积极性与主动性,教师应精心准备,力求在讲课过程中不断地提出问题、分析问题,构筑师生交流与互动的平台,提供思考与探索的空间.在教学中,实现“双主体、交互式”课堂教学模式.以教师的组织引导、传授知识为主体,以学生的积极参与、讨论接受为主体.在课堂讲解、演示、师生讨论、课外作业、学生自测等诸多环节中激发学生的主体意识,让学生在探索中学习、接受数学知识,实现“教学相长、相得益彰”.另外可将数学软件和数学实验引入教学中,提高学生的动手能力和计算机应用能力<sup>[4]</sup>,使数学教学成为启迪学生智慧、开发学生潜能与创新能力的重要途径.

今天的数学课,不仅要使学生掌握扎实的基础知识和严谨的思维方法,而且要注重培养学生把实际问题抽象、归纳为数学问题的能力,提高学生的数学应用意识和创新能力.而数学建模的过程就是应用数学知识,对实际问题进行分析、推理与计算,得出实际问题的最佳数学模型及模型最优解的过程.因此,数学

建模为学生建立了一个由数学知识通向实际问题的桥梁, 是使学生的数学知识与实际应用能力共同提高的最佳结合方式. 一般的建模问题较为复杂, 所需数学知识较多, 学生通过建模训练、参加建模竞赛, 亲自参加了将数学应用于解决实际问题的尝试, 亲自参加了发现和创造的过程, 取得了课堂上无法获得的宝贵经验和亲身感受, 也实现了高等数学教学中“要学生学”到“学生要学”的转变.

#### 4 高等数学教学要有利于学生的可持续发展

本科高等数学课程除了满足高等教育的必需、体现数学的基础性作用外, 同时还应满足学生所学专业的需要, 为专业服务. 充分发挥数学的工具性作用, 为学生后继专业课程的学习扫清障碍, 做好铺垫. 在教学中做到“两个重视, 两个淡化”. 重视数学概念的引入和数学思想的形成, 重视专业应用需要的数学内容; 淡化复杂的数学计算和技巧, 淡化数学本身的知识体系. 教师要讲清数学概念, 注重概念引入的实际背景, 强调数学方法的形成和运用. 学生要正确理解概念, 掌握后续的定理、公式及在实际中的应用. 在有限的课堂上, 简化复杂且难度较大的计算, 提倡学生学习并运用现有的数学软件解决计算问题; 淡化纯数学的理论推理和证明; 多与专业教师沟通, 根据具体的教学内容, 从学生所学专业 and 已有的知识背景出发, 选取合适的实际问题, 让学生带着问题在迫切的要求下学习, 做好情感上的准备, 并为学生进行数学实践和交流提供充分的机会. 让学生不仅注重向老师学习, 还强调向同学学习及自我学习<sup>[5]</sup>.

高等数学的教学改革是一个复杂的系统工程, 它涉及教与学的方方面面. 如何更好地上好本科院校理工科学生的高等数学课, 需要我们数学教师不断地总结和探索.

#### 参考文献:

- [1] 秦宣云. 工科数学考试内容与考试方法的改革探讨 [J]. 数学理论与应用, 2000, 20(4): 96-97.
- [2] 李尚志. 数学聊斋二则 [J]. 大学数学, 2003, 19(4): 4-5.
- [3] 李尚志. 数学聊斋(续一) [J]. 大学数学, 2008, 24(2): 1-2.
- [4] 黄玉梅. 非数学专业线性代数实践性教学研究 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2010, 35(6): 201-205.
- [5] 秦 建. 案例教学法在《计算机基础》教学中的应用研究 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2010, 35(6): 224-226.

## Several Ideas About the Teaching Reform of the Course Higher Mathematics

MIN Lan<sup>1</sup>, CHEN Xiao-min<sup>2</sup>

1. College of Management Science, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;

2. Department of Information and Computing Science, Chengdu Electromechanical College, Chengdu 610031, China

**Abstract:** As higher mathematics is one of the important fundamental courses for students' major in science and technology, in order to handle the related existing puzzle: How to teach? How to learn? The authors proposed several ideas and suggestions on higher mathematics teaching based on four aspects: Paying attention to the introduction-style course, laying stress on the cultural and educational value of higher mathematics, attaching importance to the application of mathematics and promoting students' sustainable development.

**Key words:** higher mathematics; educational reform; ideas of mathematics

责任编辑 廖 坤