

# 面向应用型人才的高等数学课堂教学改革研究

黄得建 李艳青\* 蒙黄林

(海南热带海洋学院理学院 海南三亚 572022)

**【摘要】** 本文对当前高等数学教学过程中教师和学生存在的问题进行了分析, 根据实际教学经验和大学生的特点, 结合学校的教学条件, 从教学内容、方法、理念、考评模式等方面探索了新形势下高等数学的课堂教学模式。实践证明, 教学效果良好并激发了学生学习数学的兴趣。

**【关键词】** 应用型人才; 高等数学; 教学方式; 教学改革

DOI: 10.18686/jyfzj.v3i2.35259

几乎所有的理工科高校都会开设工程数学、线性代数、概率统计等高等数学课程, 这些课程是一些非数学专业的必修课。通过学习这些课程, 学生能获得系统的高等数学的基础知识, 掌握必要的运算方法、基础理论以及解决数学问题的基本思想和策略, 能培养严谨思考问题的习惯, 培养平面和空间的想象能力, 掌握分析问题的方法并运用这些方法解决数学、力学、物理以及实际生活中的问题, 为后续专业课程的学习和研究生阶段的继续深造夯实基础。随着高新科技和多媒体技术的发展, 高等数学的教学也迎来了改革创新挑战, 旧的教学方法和手段已跟不上时代的发展, 特别是对于应用型本科院校的学生。课程教学改革应更加注重学生对数学理论应用实践能力的培养。然而, 由于高等数学是一类高度抽象、理论性很强的基础课程, 在继承传统教学优势和精髓的同时又必须不断地更新教学模式, 重点培养学生运用数学理论解决问题的能力。因此必须改革高等数学课堂教学模式来激发学生学习数学的兴趣, 从而创造良好的学习氛围, 增强学生主动探究问题的能力, 这样才能够真正做到学以致用<sup>[1]</sup>。

## 1 当今大学生特点

现在的大学生对一切都充满好奇, 尤其是刚从高中进入大学的学生对非常新鲜事物感兴趣; 加之现在又是一个多媒体、通讯技术高速发展的“互联网+”时代, 电脑、平板等通讯工具人人皆有, 智能手机更是“机不离手”, 学生能随时随地查询资料; 借助高科技手段和智能通讯工具, 学生可以及时地了解到最新成果; 许多通讯软件每时每刻都会推送大量新的知识。通过高考, 一部分学生考入理想中的高校, 伴随亲朋好友的赞扬声自豪感油然而生, 对自我的认识也逐渐提高, 对大学中学习的课程包括对大学数学的渴望使得他们比以前的学生对数学有更高的期望<sup>[1,2,7]</sup>。

## 2 教学中存在的问题

高等数学教学质量的提高、数学素养的培养主要在平时教与学的过程中形成。但当前的大学生特别是应用

型本科类高等院校经常出现学生学习不认真、教学课时少、教学方式程序化、满堂灌、考评方式单一等现象, 总结为如下几个方面。

### 2.1 方法转变不及时, 数学基础不扎实

通过近几年高等数学的教学发现, 不管是数学专业的学生还是其他的理工科专业的大一新生, 因为高中时的应试教育, 很多高中只教授了高考要求的内容, 而其他一些不是很重要的知识点却没有提及。大一新生普遍反映, 高中讲到的反函数这一知识点中的反三角函数、正切函数、余切函数部分的内容都没有学过, 而大学阶段几乎所有高等数学的教材都是将这部分内容作为已学内容来对待的。这就导致学生刚开始学习高等数学时就遇到了困难, 从而产生“畏难”情绪, 再加上大学课程的授课方式完全不同于高中阶段, 以及高等数学的高度抽象性完全不同于初等数学, 而部分学生并没有改变学习方式; 另外, 从高中时的封闭管理到大学时的开放管理使得部分学生一入大学便迷失了学习方向。以上原因导致部分学生开始学习高等数学时就感觉到了困难, 随着学习的深入会感到越来越难。近几年大学新生第一学期的高等数学期末考试成绩证实了一点: 大一上学期不及格率最高, 大一下学期不及格率明显降低。因此, 如何让新生及早掌握学习高等数学的方法, 是高数教师首先要解决的问题。

### 2.2 认知不足, 重视不够

如今一般的应用型高等院校中, 相当一部分大学生中存在对数学的消极观念, 认为: “学数学没什么用, 以后工作生活也基本用不着高等数学里的公式、定理” “比葫芦画瓢会模仿去做题就可以了, 不用费力理解, 也不用真正搞懂, 考试能过关就可以了” “平时不用学, 如果老师划了考试范围, 考前两周突击一下就可以了” 等等, 这些错误的观念极大地削弱了学生学习数学的兴趣, 同时, 高等数学因其论证推理严密、逻辑抽象性强等特点, 多数学生常常难以理解、感到枯燥无味, 因而无法体会到“数学的美”, 取而代之的就是“机械地演算”, 而根本没理解其中的理论思想, 所以解决不了实际问题, 只能解决一些见过的、老师课堂上讲过的问题, 甚至有些同学

连老师课堂上讲过问题都解决不了。所以很多学生就会出现“畏惧”“厌烦”等情绪，他们更喜欢具体的、看得到的知识，对抽象性较强、需要付出很多精力学习的“高等数学”望而生畏。所以，如何激发学习兴趣、让学生真正“愿学”是教师需要认真对待的一个课题。

### 2.3 以教为主，以学为辅

目前相当一部分高校的数学课程教学大多仍是教师主讲、学生主听的教学形式，课堂中互动环节较少，许多学生表示“课堂上的知识信息量不但大，而且很难，理解起来比较吃力，更没有时间去思考”。而传统的授课方式虽然能有效地把握教学进度、传授的知识等，但这只注重了教而忽视了学。现今的教学模式提倡要注重学生自己主动地思考，强调发挥学习主体的主观能动性。但是，高等数学课程的抽象性以及课时压缩的现实性等现状，致使启发式、建构式、项目式、分组讨论式等教学方法并未深入课堂成为高等数学教学的主流。如何让学生主动地参与到课堂教学中，更有效率地学习，值得每一位数学教师去思考<sup>[1]</sup>。

### 2.4 教学内容与考评方式单一

当前许多高等数学教材内容比较单一。尽管许多高校都定位为应用型院校，以应用为主，但所使用的教材或者目前比较流行的高等数学教材内容仍然是“理论→理论”，即使有应用，那也只是把公式或者定理应用到理论中去，并没有应用到实际生活中去，即不能把实际问题转化为相应的数学模型并用所学的高等数学理论去解决它。教材里有关解决实际问题的例题和习题非常的少，这就给学生造成“数学在生活中没有用”这一错觉。因为教材里注重理论的推导、忽略理论应用，这也促使教师在教学中无意识的注重推理证明而忽略学生对理论灵活运用能力的培养；侧重于传授数学知识而忽略了数学思想方法及数学中所蕴含的哲学思想的传授，使得学生失去了学习数学的兴趣和动力<sup>[1]</sup>。同时，考核方式也局限于传统的试卷测试考核，试题内容基本上都是平时课堂上学习过的例题、习题的翻版形式，几乎没有应用题。“平时 30%+ 期末 70%”的考评方式缺乏对实际问题解决能力的考查。同时，高等数学考试内容也千篇一律，没有根据不同专业学生对高等数学知识的需求特征进行针对性考查，忽视了学生专业知识与高等数学之间的联系，考核评价的意义无从彰显<sup>[1]</sup>。这种评价方式容易让学生陷入重理论、重结果、重记忆、轻应用的认识误区，从而误导学生养成不良的学习习惯。

### 2.5 大课堂

由于学校教学硬件和教学设施有限，之前的小班、分班上课形式现在已经不复存在，取而代之的是大班上课，特别是公共数学课，150人甚至180人在一起上课，教学效果非常差。那么在现有条件下如何改变教学策略尽可能让学生对数学产生兴趣，将是数学教师必须要面对的问题。

## 3 课堂教学改革的内容

针对学生特点和上述问题，为培养出真正的应用型人才，考虑从以下几个方面进行改革。

### 3.1 加强学前教育

充分利用大一新生正式上课前的军训时间，辅导员、班主任、专业负责人等邀请有经验的教师组建学前教育小组，有针对性地加强新生的入学教育。指导学生尽早适应大学的学习生活，指导学生如何去学习高等数学等。通过学前教育，学生在以后的学习中就会有针对性地克服困难。

### 3.2 渗透数学史于课堂以激发兴趣

将数学史渗透于平时的课堂教学中有利于增强学生的数学素养。例如，在高等代数的学习过程中接触到群、环、域等概念时，不妨先介绍下这些概念是数学家伽罗华在什么情况下为了解决什么问题而提出的。这样不但介绍了相关概念，还让学生了解了数学家对数学的贡献，从而让学生意识到所学理论的实用性，使学生真正从心理上“乐学、愿学”。

### 3.3 转变教学理念，轻理论重应用

通过简单介绍知识点的来龙去脉以及在所学专业中的应用，让学生清楚所学理论的本质，以激发学习兴趣。教师要对所教数学课程在所教专业中的应用有所了解，注重所教数学课程与相关课程间的联系，让学生了解所学数学课程在所在专业发展中的作用，提高学生的学习兴趣<sup>[1]</sup>。在线性规划、最优化课程的教学过程中要尽可能多的给学生介绍数学思想在现实生活中是如何应用的，如设置最小路程、最少运费等最优设计问题来吸引学生上课的注意力。实际问题的列举，既可以让让学生认识到所学理论在身边的应用，又能让学生知道如何运用所学的知识找到解决实际问题的最优方法，真正做到“学以致用”。

### 3.4 教学中渗透数学思想

大学数学课程是利用逻辑证明、理论推导而成的学科，在理论学习的过程中能充分体会到如何用已知的条件、结论去研究解决未知的问题的思想。教会学生遇到问题时解决问题的方法，从根本上认识到问题的本质。比如，在学习极限的时候，要把极限概念的本质给学生讲清楚，要让学生结合极限的几何意义去认识极限的定义，让学生认识到证明极限问题的关键是什么以及如何解决这个问题。如何通过有限认识无限、如何从特殊到一般，如何通过联想类比、数形结合等数学思想认识函数连续点和间断点的概念。教学中除教授理论知识外，还要启迪学生用数学思想去解决问题。

### 3.5 合理利用多媒体和网络资源

2019年之前多媒体在数学教学中最主要的形式就是PPT。受2020年新冠疫情的影响，涌现了很多线上课堂教学软件，如Zoom会议、学习通、雨课堂、慕课、腾

讯会议、钉钉、职教云等教学软件, 尽管这类软件使用方便, 但目前均受网速的影响, 互动效果也不好, 因此要想达到好的教学效果还要结合线下教学。相关文献介绍了“互联网+”技术在数学课堂教学中的作用。<sup>[1,5,6]</sup>

### 3.6 调整教学内容重点, 建立多元评价体系

针对大课堂、重理论轻应用等问题, 教师应合理调整教学内容, 减少部分公式和定理的推导证明, 注重实例分析。教师应尽可能从教材外寻找理论所对应的实际问题, 通过对实际问题的分析来强化学生对理论知识的理解。对大课堂施行分组讨论学习, 针对不同层次、不同基础的学生制订多元评价体系, 让学生养成好的习惯, 转变评价重心: 由结果转到过程, 通过长期的教学过程逐渐形成合理的评价体系<sup>[4,7]</sup>。

对于高等数学, 教师应针对不同层次的学生设计不同的评价方式, 突出个性和创新性。制订总评成绩权重: 平时成绩+期末成绩。平时成绩比重由 20%~30% 增加到 40%~50%, 其中包括平时作业方面、课堂记录、理论应用方面, 增加理论应用这一项的权重, 考虑占平时成绩的 50%, 而课堂记录包括小组讨论、互动情况、随堂测试、出勤率等<sup>[1]</sup>, 在理论应用方面, 可以让学生利用 Maple、Mathemaitca 等软件去解决比较简单的应用问题, 或通过对数据的分析, 利用所学过的数学理论完成一篇应用论文等。这种评价方式对不同层次的学生会有不同的效果。针对基础较差的学生, 这种评价方式淡化了对理论的考核, 稳定了这类学生的学习积极性; 针对学生的个体差异性, 这种评价方式倾向于对学习过程的考查, 加强过程考核; 这种评价方式突出强调了学生动

手操作能力和团队协作能力的培养, 有利于培养应用型人才<sup>[1,4,8]</sup>。

## 4 结语

尽管对高等数学教学进行了长期的探索, 但是由于受应试教育和学校课时量、教学设施等各方面的影响, 促使教师形成比较偏的教学理念, 受教材的影响偏重理论演绎、追求数学的严谨, 从而忽视了学生应用能力的培养, 使得学生只学会了孤立的公式、定理和解题技能, 对于知识无从体验和理解, 体会不到成就感。事实上, 通过高等数学课程的学习, 教师不仅要教给学生理论知识, 更要启发学生掌握、运用数学思想。数学思想、方法的价值在一定程度上远高于知识本身的价值<sup>[1]</sup>。因此, 数学教师应具备与时俱进的教育观和数学观, 应从更高层面上变革教学模式, 让学生成为真正的应用型人才。

**作者简介:** 黄得建 (1980.11—), 男, 河南太康人, 讲师, 博士研究生, 研究方向: 偏微分方程中的反问题; 李艳青 (1978.7—), 女, 河南武陟人, 讲师, 博士研究生, 研究方向: 奇点理论及其应用; 蒙黄林 (1972.2—), 男, 海南海口人, 副教授, 研究方向: 统计学及其应用。

**基金项目:** 海南省高等学校教育教学改革项目“基于数字化信息教学平台的混合教学方法对统计学课程教学的改革与实践研究”(项目编号: hnjg2019-77), 海南热带海洋学院教育教学改革研究项目“高等数学教学理论与应用能力研究”(项目编号: RHYktjg2020-26)。

## 【参考文献】

- [1] 黄得建, 李艳青. 基于应用型本科院校高等数学教学改革思考 [J]. 教育现代化, 2017 (50): 49-50.
- [2] 聂力. 大学数学教学质量现状及提高对策 [J]. 首都经济贸易大学学报, 2014 (6): 122-124.
- [3] 陈朝坚. 大学数学教学中渗透数学文化的途径 [J]. 开封教育学院学报, 2014 (2): 26-28.
- [4] 杜红珍. 大学数学有效教学的策略探究——对大学数学教学改革的全方位思考 [J]. 大学教育, 2013 (22): 54-57.
- [5] 唐荣荣. 多媒体技术在高等数学教学中适用性的分析 [J]. 中国大学教学, 2013 (7): 65-67.
- [6] 李艳青, 黄得建. 微课在“高等数学”课堂教学中的应用研究 [J]. 教育现代化, 2016 (35): 216-217.
- [7] 田洁. 高等数学课程教学改革与应用型人才培养探讨 [J]. 铜仁学院学报, 2014 (4): 181-183.
- [8] 边平勇. 基于应用型人才培养的高等数学教学改革探索 [J]. 长春理工大学学报: 社会科学版, 2013, 26 (7): 199-200.