

# 研究型教学在高等数学教学中的实施浅析

张学润, 王中东, 徐向红

(吉林大学 农学部公共教学中心, 吉林 长春 130062)

**摘要:** 研究型教学是在教师以课程内容和学生的学识积累为基础, 引导学生创造性地运用知识, 自主地发现问题、研究问题和解决问题, 并在研究中积累知识、培养能力和锻炼思维的新型教学模式. 在研究型教学的实施中, 要: 改变教学观念, 转变老师角色; 开放教学内容, 激发学生的求知欲; 改变教学方法, 提高学生学习质量; 改变教学手段, 提高学生学习能力; 改变考试方式和方法.

**关键词:** 研究型教学; 高等数学; 内涵; 实施模式; 效果分析

**中图分类号:** G642.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894(2012)01-0085-03

希尔顿曾经说过:“我们必须以低调的、轻松的风格, 而不是满堂灌的独裁风格把好的、有用的数学教给这些学生. 这样, 他们才不会感到在受数学的威胁, 不会因不熟悉符号而畏缩, 他们才会喜欢上数学, 并且相信他们能够很好地做出合理的判断, 能够很好地对付复杂的现实问题. 那么, 数学将不再成为一种障碍, 而将成为打开通向更充实生活的大门的钥匙.”如何在高等数学教学中探求这种“低调的、轻松的”教学模式, 构建符合时代要求的人才培养模式, 是人们普遍关注的问题. 学习和研究相结合的研究型教学模式脱颖而出<sup>[1-17]</sup>, 分析研究型教学的特点及内涵, 探讨高等数学教学中研究型教学的实施模式及应用效果具有重要的意义.

## 1 研究型教学的特点及内涵

研究型教学是高标准完成教学任务的一种教学模式, 它与传统教学模式相比有其自身的特点.

### 1.1 学生的主体性

传统教学模式下, 是以传授知识为目的, 老师占有主体性, 学生学到知识的多与少直接与老师的知识水平紧密相关. 研究型教学改变了老师讲、学生听的教学模式, 使学生主动地去学习去探索. 研究型教学模式下, 学生才是认识知识、实践知识、发现知识的主体. 教学过程中, 老师要善于调动学生的学习主动性, 把学习的空间让学生, 融教、学、做于一体, 让学生主动地参与到知识的形成过程.

### 1.2 教学内容的开放性

传统教学模式下, 教学内容只是局限于上课所选用的教材, 与其它学科的结合不是很到位, 与专业课的联系不是很紧密, 这在相当程度上影响了学生对知识的综合应用能力与分析问题、解决问题的能力. 而在研究型教学中, 学习内容不是封闭的, 不只是局限于学老师所讲的内容, 老师鼓励学

生以积极的心态学习知识, 正确的引导学生的综合能力和综合素质的提高.

### 1.3 学习过程的研究性

传统教学模式下, 课堂的教学基本是老师一言堂, 学生只是被动地被灌输知识. 在研究型教学模式下, 要求老师与学生之间要加强教学互动, 教学中的老师只起一个指导作用, 帮助学生提出问题、分析问题、解决问题, 在整个学习过程中, 使学生的探索意识和创新意识得到有效培养. 经过这种过程, 逐步培养学生独立的探索精神以及相应的合作能力和实践习惯.

### 1.4 联系实际的实践性

在研究型教学模式下, 学生要联系实际. 在各自独立思考基础上, 通过与他人合作, 互相帮助、互相交流来共同解决问题. 这样就扩大了信息容量, 提高了反馈速度, 活跃了学生的思维, 同时又有助于培养每个学生的责任感与协作精神, 使之体验到个人与集体共同成功的快乐.

### 1.5 强调学生的自主性

研究型教学重视教学的宽松环境, 以人为本, 注重人的潜能的发挥, 强调学生良好个性的培养, 教师要根据学习目标、学习要求布置任务, 使学生增强学习技能, 尊重、培养和发展学生的个性.

这些特征表明, 研究型教学, 是在教师以课程内容和学生的学识积累为基础, 引导学生创造性地运用知识, 自主地发现问题、研究问题和解决问题, 并在研究中积累知识、培养能力和锻炼思维的新型教学模式.

## 2 高等数学中研究型教学的实施

### 2.1 改变教学观念 转变老师角色

研究型教学模式下, 老师必须及时地改变自己的观念,

收稿日期: 2011-09-10

基金项目: 2010年吉林省教育厅高等教育教学改革重点项目——大学数学课程研究型教学模式构建与实践(JG2010/01/029); 2009年吉林大学教学改革重大项目——大学数学课程研究型教学模式构建与实践(0903029)

作者简介: 张学润(1978—), 女, 吉林长春人, 博士, 主要从事数学教学理论与实践研究.

进行角色的转变。所以，首先要打破老师就是知识的权威、老师所讲的是不允许学生怀疑的习惯，因为这种习惯在很大程度上束缚了学生学习知识的意识。在教学活动中，应该建立一种平等的师生关系，互相尊重、在学习知识问题上，应该是共同学习、共同进步，作为老师要会创造机会让学生去思考问题、分析问题、解决问题。

## 2.2 开放教学内容 激发学生的求知欲

在教学内容上，充分利用一切可以利用的资源，老师善于把高等数学的内容和其它学科结合起来，丰富学生的学习内容。数学与哲学就有密不可分的关系，辩证统一、量变质变规律、矛盾的相互转化、否定之否定、有限和无限等原理或观点，都渗透在高等数学教学中。甚至妇孺皆知的“人多力量大”或“集中优势兵力攻击敌人”的战略思想也可以在微分方程的教学中加以体现。例如，甲乙两支军队交战，甲方 100 人，乙方 50 人，甲方装备的杀伤力是乙方的  $\alpha$  倍，问哪方会胜，胜方最后会剩几人？

学生反映很热烈，甚至可以把它同时事联系起来，如韩朝问题、朝美问题、利比亚问题等。通过设定不同的  $\alpha$  值，讨论得到不同的结果。如果适时引导，又可以把“科学技术就是力量”的结论论证出来，加深学生对知识重要、“科技强国”等的认识。

## 2.3 改变教学方法 提高学生学习质量

高等数学的基本概念和基本理论是比较抽象的，老师如果只是单纯讲授这些概念和理论是比较枯燥乏味的，学生就会失去学习知识的兴趣，从而影响教学质量，所以在教学方法和教学内容上，老师要特别注意激发学生的学习兴趣。

### 2.3.1 过程教学

大学数学的内容，无疑是前人研究的成果，这些知识的产生一般都经历了漫长的历史过程，其中不乏艰难与曲折。只是为了简明起见，编写教材时所有数学知识不仅都以定论的形式出现，而且几乎全部略去了知识发展的过程、命题的形成过程和问题的探索过程。开展过程教学，通过展现概念的产生过程、揭示命题的形成过程、展现思路的获得过程，引导学生通过分析、归纳、综合得出结论，通过猜想等途径探索解决问题的思路和方法。

如讲解级数的概念及其敛散性的判别时，现在一般教材都会加讲科克雪花曲线（怪物曲线，如图 1）。

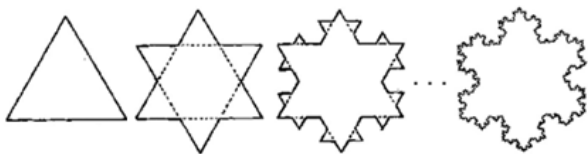


图 1 科克雪花曲线

一般老师只会把它当做判断级数敛散的一个典型应用，而不去深究。然而在讲解怪物曲线时，可以让学生思考它的

本质是什么？它的一维、三维推导会是什么？（如图 2、图 3）

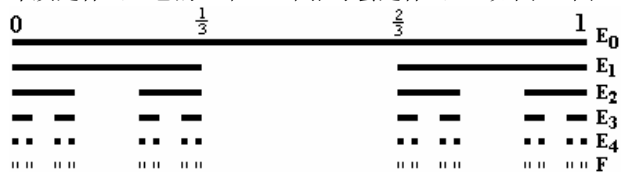


图 2 康托尔集

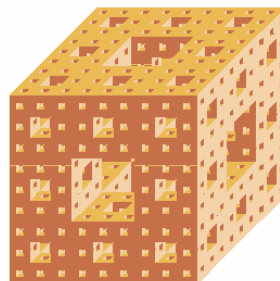


图 3 谢尔宾斯海绵

开始时学生可能反应不出来，但只要老师适当引导，学生的思维就会跳跃起来，广泛加入讨论。这时会让学生试着创造一个自己的“怪物曲线”，从而加深学生对级数的理解和掌握，并且在最后会告诉学生这已经形成一个最新的数学分支——分形学。虽然它的理论还不完善，但在各个学科已被广泛应用。即在过程教学中也适时贯彻了前沿教学。

### 2.3.2 前沿教学

把高等数学和前沿知识同教学结合起来，让学生看到这门学科的新发展和广泛应用价值，并且鼓励和支持学生应用各种途径和手段去搜集这些前沿知识，最好做到和他们的本科专业知识挂钩，从而让学生领悟到“数学有用”！增强学习的主动性，并且创造机会让学生交流资料。

### 2.3.3 数学讲坛

鼓励学生上讲台，主要为学生个性发展搭建平台，激发学生学习的兴趣，培养学生的自信心，培养主动精神，提高分析和解决问题的能力。

### 2.3.4 情景教学

在概念的教学，教师可结合生活实际来揭示概念的提出、发现、抽象和概括的过程，让学生更深刻认识概念、理解概念本身的价值。例如，讲极限定义时可以介绍刘徽割圆术及庄子的截杖问题。古代哲学家庄子说：“一尺之椎，日取其半，万世不竭。”即一尺长的木棒，每天截取一半，永远地截下去，仍然可以一分为二。那么，如果木棒永远截下去，剩余木棒长的变化趋势如何？这里给出了极限的形象定义。导数的定义可以从变速直线运动的瞬时速度引出。定积分的定义可以从计算曲边梯形的面积提出等。还有很多例子，如银行存款复利计算、投入产出分析、资本等，这些都是现代学生所感兴趣的。

### 2.3.5 案例教学

根据教学目的和教学内容的要求，运用典型案例，将学生引入到一个特定的真实情景中，提高他们识别、分析、解决具体问题的能力。

如针对国际热点的索马里海盗问题,都知道我国派军舰护航,就可以应用微分方程设计一个追击问题,组织学生建立,求解微分方程,从而在案例教学中加深学生对微分方程的理解,提高学生解决实际问题的能力.

### 2.3.6 专题讨论

根据教学的进程,当某一较为完备的知识模块结束后,开展专题讨论会,学生可以组队或个人进行研究,开展广泛调研、查找资料,问题解决后提交书面材料,推选部分优秀者在讨论会上进行报告,教师最后进行点评.

### 2.4 改变教学手段 提高学生学习能力

在教学手段上,不能局限于传统的黑板板书教学,要把现代化教学手段引入课堂,充分利用计算机技术和网络技术,让学生获得更多的知识.例如在讲极限、二重积分等时都可以利用多媒体,这样不但可以减少老师在课堂上的作图时间,并且可以建立模型演示,让学生更加直观地学习知识.

### 2.5 改变考试方式和方法

在研究型教学中,不能用单一的笔试来评价学生和评判人才培养的得失,而是应当采用一套行之有效的适应研究型教学的考试方式和方法来评价.

## 3 研究型教学方法应用效果分析

采用研究型教学方法,不仅完成了高等数学的教学目标,而且学生的综合素质得到了训练和培养,主要表现在以下方面:学生的资料查阅,文献检索、组织和写作能力得到训练;绝大多数学生觉得课堂小组讨论很有趣,积极参与的同学尤其有较大满足感和成就感;学生的语言表达能力和交流沟通能力的得到训练;基于课题的讨论训练了学生的推理水平,加深了学生对相关课程知识的理解和掌握;研究型学习过程,学生的团队意识和合作能力得到了培养;基于研究型课题的完成,学生的创新思想得到了体现.

### [参考文献]

- [1] 张和平, 罗永超, 肖绍菊. 研究性学习与原生态民族文化资源开发实践研究——以黔东南苗族服饰和侗族鼓楼蕴涵数学文化为例[J]. 数学教育学报, 2009, 18(6): 70-73.
- [2] 吕林海, 王智明. 数学研究性学习的三种实施模式初探[J]. 数学教育学报, 2004, 13(2): 85-88.
- [3] 魏国强, 杨永清. 基于研究性学习理念的大学数学“两课堂”教学[J]. 数学教育学报, 2010, 19(3): 70.
- [4] 和学新. 初中数学开展研究性学习活动存在的问题[J]. 数学教育学报, 2009, 18(1): 79.
- [5] 顾沛. 试论研究性教学中教师的作用[J]. 数学教育学报, 2006, 15(3): 4-7.
- [6] 李三平, 李传峰. 研究性学习在中学数学教学中的体现与应用探析[J]. 数学教育学报, 2004, 13(3): 76-78.
- [7] 唐文艳. “数学情境与提出问题”教学模式的研究性学习因素及体现[J]. 数学教育学报, 2004, 13(4): 90-92.
- [8] 蒋志萍. 结合数学学科开展研究性学习的实践与探索[J]. 数学教育学报, 2002, 11(3): 93-96.
- [9] 王升. 研究性学习的理论与实践[M]. 北京: 教育科学出版社, 2002.
- [10] 李艳红. 研究性教学及其在教师教育中的实施[J]. 理工高教研究, 2010, 29(3): 28-31.
- [11] 张黎梅. 试论研究性教学理念下创新人才的培养[J]. 四川教育学院学报, 2010, 26(1): 19-21.
- [12] 刘琼荪, 钟波. 概率统计课程研究型教学模式的探索与实践[J]. 高等理科教育, 2009, 87(5): 62-65.
- [13] 张丽华, 王颖喆. 概率论教学的探索与实践[J]. 数学教育学报, 2010, 19(3): 97-99.
- [14] 王友国. 大学数学课程体系和教学内容的改革与实践[J]. 数学教育学报, 2010, 19(4): 88.
- [15] 韩旭里. 大学数学课程整体融合的实践与比较[J]. 数学教育学报, 2009, 18(1): 56-58.
- [16] 马利军. 试论高职《高等数学》课程建设中的三种意识[J]. 数学教育学报, 2009, 18(2): 94-96.
- [17] 陈树华. 论研究型教学的考试方法研究与实践[J]. 黑龙江高教研究, 2008, 174(10): 150-152.

## On the Research-oriented Teaching Model of Higher Mathematics

ZHANG Xue-run, WANG Zhong-dong, XU Xiang-hong

(Agriculture Branch Public Teaching Center of Heping Campus Jilin University, Jilin Changchun 130062, China)

**Abstract:** It's educator's responsibility to teach every student how to think creatively and how to do successfully. Our main concern is a new teaching model—research-oriented teaching—with the character of tertiary education. On the basis of study of the nature of research-oriented teaching, this paper analyses the teaching model and the effects of research-oriented teaching on higher mathematics.

**Key words:** research-oriented teaching; higher mathematics; connotation; teaching model; effect

[责任编辑: 陈汉君]