

大众化教育下的高等数学教学模式探索

杨晓霖, 谭琼华

(南华大学 数理学院, 湖南 衡阳 421001)

摘要: 高等教育大众化的教育形势对高等数学教学提出了新的挑战, 文章通过对当前教育形势的分析以及对传统教学与多媒体教学模式的思考, 阐述了将两种教学模式进行优势互补是有效实现高等数学分层次教学的关键, 提出了一种新的高等数学教学模式: 将信息技术融入传统教学中的分层次教学模式。

关键词: 教学模式; 分层次教学; 数学思想; 教育理念

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2010)02-0086-04

Advanced Mathematics Teaching Mode under Popularizing Higher Education

Yang Xiaolin, Tan Qionghua

(School of Mathematics and Physics, Nanhua University, Hengyang Hunan 421001, China)

Abstract: The situation of popularizing higher education presents new challenges to the higher mathematics teaching. With an analysis on the current education as well as the thought of traditional teaching and multimedia teaching modes, makes an exposition that complementary advantages of the two is the key to effective achieving hierarchical teaching of higher mathematics. Puts forward a new teaching mode of higher mathematics-integrating information technology into the hierarchical teaching mode of traditional teaching.

Keywords: teaching mode; hierarchical teaching; mathematics thinking; educational concept

1 当前高等数学教学现状分析

高等数学在理工科高等教育中是其它各类专业的基础, 它不仅为后续课程的学习提供了必要的工具和方法, 更重要的是培养学生的数学素养, 提升理性思维能力。当今是一个科技发展日新月异的信息时代, 社会对高校学生数学素质的要求呈多元化、多层次的趋势, 既需要能较快适应各行业需求的社会型人才, 又需要从事高新技术研究的精英型人才。另外, 进入21世纪, 我国高校大量扩招, 高等教育已逐步从昔日的精英教育转向大众化教育, 扩招在提高一个民族整体素质的同时带来了高等教育的许多问题: 首先, 学生来源复杂, 素质参差不齐, 生源质量普遍下降, 数学基础差异程度加大; 其次, 社会和学生需求多元化,

大众化高等教育背景下, 社会需求以及学生个体对其发展规划是多元的, 不同的社会需求和不同的发展规划对数学的需求也是多样的; 第三, 扩招使得学生人数剧增, 学生多教师少, 师生比例失衡; 第四, 当今世界处于一个科技高速发展的信息时代, 知识更新加快, 使得学生需要学习更多新的知识, 从而导致大学阶段整体教学内容增加, 单科教学课时减少。新的教育形式对传统的高等数学教学模式产生了强烈的冲击, 原有的教学方式已经不适应新的教育环境。

为了解决新的教育形势下所产生的教学矛盾, 很多学校都进行了一系列的教学改革, 特别是多媒体设施的引进, 使得一个课堂教学班的学生容量和教学信息量大幅增加, 部分解决了当前的教学矛盾。但由于数学本身的学科特点, 完全使用多媒体上数学课, 其

收稿日期: 2009-08-26

基金项目: 南华大学教学改革课题基金资助项目(07Y20)

通信作者: 杨晓霖(1967-), 女, 湖南邵阳人, 南华大学数理学院副教授, 主要研究方向为微分方程数值解,

E-mail: yangxiaolin66@126.com

效果似乎并不理想, 学生反映教学进度过快, 前面的内容还没理解透, 老师就开始新的内容讲解。借助屏幕上课, 缺乏必要的黑板推导, 学生不可能从根本上掌握数学的思想方法, 当然就不能实现数学教育的目的。面对如此局面, 我们不得不对当前的数学教学模式作更深层的思考 and 探索, 设计出新的适合当今大众化教育形势的高等数学教学模式^[1]。

2 对当前主要数学教学模式的思考

作为教师需要树立新的教学理念, 以现代教育理论为指导改革研究高等数学教学模式, 以调动学生学习兴趣、培养学生创新能力为出发点, 通过师生合作学习, 不断完善学生的学习心理品质, 掌握必要的数学知识技能。目前许多高校都在尝试改革教学模式, 形式多样, 如有: 探索—发现式模式、引导—发现式模式、启发—快乐式等, 不管是哪一种形式, 可归结为两个方面, 即传统教学模式与多媒体教学模式^[2]。在大众化教育形势下, 我们怎样才能提高高等数学教学质量, 满足社会以及个体的数学需求呢? 笔者认为: 对这两种教学模式进行深入的思考, 明确各自的优势与不足是设计新的教学模式的必要前提。

2.1 传统教学模式的优势与弊端

传统教学模式的优势主要表现在:

1) 有利于培养学生抽象思维能力、提高逻辑推理和计算能力。高等数学具有3个重要特性: 抽象性、严谨性、精确性, 所以培养学生抽象思维能力、提高逻辑推理和计算能力是高等数学教学的根本目的, 在这个方面, 传统教学模式起到了非常重要的作用。教师对抽象概念、定理、公式, 既有详细分析又有黑板板书, 学生一步一步跟着老师思路走, 他们的逻辑推理和计算能力主要是在这个过程中获得。教师积极引导, 帮助学生对形象、直观思维进行有效整理, 逐步形成抽象思维。多媒体技术可以将抽象的内容直观化, 有助于学生的理解掌握, 但它在一定程度上减弱了学生由形象思维过渡到抽象思维的过程, 学生容易依赖课件, 形成惰性。

2) 有助于学生养成严谨、精确的思维习惯。教师在课堂上一丝不苟的教学态度, 对学生从课堂练习到课外作业严格要求, 学生在教师言传身教的影响下, 在逻辑推导和精确计算中能慢慢养成严谨、精确的思维习惯。这种良好习惯的培养显然与传统教学方法密不可分。

3) 有利于师生进行有效的沟通。教师通过自己一言一行, 和学生面对面交流, 使学生感受到了数学思维的神奇和老师认真严谨的治学态度, 学生在感受教师融入教学中的激情的同时, 更容易接受理解知识。在传统教学模式中, 师生可以进行有效沟通, 教师的

讲解和板书为学生对知识的理解提供了桥梁, 而学生对问题的反应使教师能及时调整教学进度, 和谐课堂气氛。

传统教学模式的弊端主要表现在:

1) 过分强调了教师的主导作用, 忽略了学生个性发展, 制约了人才多样化的培养。

2) 当前高等教育进入了大众化阶段, 宏观教育形势发生了变化, 扩招使得学生人数剧增, 一个教学班级人数都在100人以上, 甚至超过200人, 这时传统教学很难进行。

3) 科技高速发展导致课程总数增加, 单科课程课时减少, 课堂容量增加, 此时, 传统教学模式很难完成教学量。

由此可见, 从培养学生能力和教学效率的角度来看, 传统的教学模式已不能适应新的教育形势。

2.2 多媒体教学的优势与弊端

多媒体教学的优势表现在:

1) 能形象直观地展现各种几何空间关系和变量变化过程。多媒体课件提供了图文声像并茂、色彩鲜明的教学情境与氛围, 教师恰到好处地使用课件可使抽象的教学过程变得生动活泼, 加强了学生对问题的理解, 有利于提高学习兴趣, 克服了传统教学抽象枯燥的弊端。

2) 有助于加大课堂教学信息量, 提高教学效率, 节省人力物力。多媒体可将复杂的定理、定义快捷工整地呈现在屏幕上, 克服了传统教学中教师花大量时间板书教材现有的结论, 从而可投入更多的精力介绍数学的思想方法、解题技巧等。

3) 有助于引入数学建模思想, 培养学生注重并致力于解决问题的学习方式, 实现“研究性学习”。数学建模与数学实验是实施素质教育的关键课程, 大量的数学软件包的开发与利用使数学建模思想在高等数学课程中得以真正实现。

多媒体教学的弊端主要表现在:

1) 思维表现力差。课件上对问题的推导、分析往往在几秒钟内完成, 所以远不及教师用生动的语言和手势通过层层设疑、不断启发一点点地将思维展示给学生的效果好。

2) 课堂节奏不易把握。传统教学模式中, 随着教师的板书, 学生的思路有一个渐渐展开的过程, 教学双方在思维上基本同步。多媒体教学很难把握这个过程, 许多学生反映, 当他们正在思考时, 屏幕上就出现了解题过程, 从而影响了学生求知过程中创造性的发挥。

3) 没有黑板板书, 大部分学生只关注屏幕演示, 师生缺乏沟通。

在以上的分析中, 我们看到, 在大众化教育的新

形势下,多媒体的使用是必然趋势,但我们不能盲目随从,不能有了多媒体就抛弃黑板,要从高等数学课程本身特点、社会需求和学生实际状况出发,充分利用传统教学和多媒体教学各自的优势与不足,将两者完美地结合起来,研究探索新的教学模式:将信息技术融入传统教学中的分层次教学。

3 分层次教学模式探索

高等数学课程本身的特性决定了教学目的是培养学生抽象思维、提高分析问题和解决问题的能力。社会需求以及学生个体发展规划是多元的,这种多元性要求对不同的学生讲授不同程度的数学内容:对大多数学生而言,高等数学是他们今后工作不可缺少的工具,但不同的学科专业需要的数学分支有所不同;对少部分学生而言,数学是进一步从事科学研究和技术开发的基础,他们需要更深层次的数学知识,因此,这种多元性要求我们讲授不同广度及不同深度的数学。学生个体的差异性表现在数学基础以及数学接受能力参差不齐。新的教学模式应该综合考虑以上3个因素,于是我们提出以传统教学模式为主体、多媒体教学为辅助手段,两种方式优势互补的分层次教学模式。

我校的高等数学分层次教学模式改革分2个层面进行,首先在新生入校时,学校根据学生的专业方向将教学班分为A、B、C3个层次,不同层次的教学要求、教学内容及课时不同;其次在课堂教学中教师进行相应的教学方法手段改革。具体做法如下:

A层。本层次专业对数学有较高要求,毕业后学生一般有志于从事科学研究和技术开发。教学上既要注重讲授基本理论、数学思想和数理逻辑,又要注重实际问题的解决。该层学生总体上数学基础较好,教师根据他们的特点,可较多使用多媒体,提高基本内容讲授的效率,从而可用更多的时间讲授一些较难又重要的知识点,这些内容可以使学生接触到较多的数学思想方法和技巧。此外还开设有关数学建模、数学实验、知识专题讲座等选修课,开拓思路,培养创新能力。在教学过程中尤其要注重融入数学建模思想,对每一个概念、定理,尽可能选择相应的背景材料,设置适当的问题情境,引导学生思考,向学生说明:为了找到解决问题更具普遍意义的方法,我们必须将客观事物共同的数量关系或空间形式抽象出来,于是就形成了我们所学的概念,这就是数学模型。通过对概念的研究,逐步发现在给定的假设下,会得到某些重要的结论,将这些条件与结论综合起来就是定理。这种教学方法不仅使学生理解了所学知识,更重要的是让他们在探索、发现、创造的过程中体验到成功的快乐,是培养学生创新能力的良好途径。在这一层次的教学,数学的重要思想方法、数学建模能力的培养

是我们的教学重点^[3-4]。该层次教学模式体现在课堂教学中,其基本教学过程设计如下:课型一,数学知识的教学过程,首先,在引入新的概念前,教师利用多媒体展示所学概念产生的背景材料;其次,教师引导学生再现数学家发现数学结论的过程,从而体会蕴含在其中的数学思想方法,使学生在做数学的过程中学习数学。课型二,数学问题解决的教学,首先,多媒体出示所需解决的实际问题;其次,教师引导学生应用所学知识对问题进行分析,建立相应的数学模型,从而使问题得以解决,并使学生领会数学的最终目的是解决实际问题。在以上两种课型的第二个环节,即教师在整个分析引导过程中,借助多媒体适时展示一些关键的步骤和重要的内容,而对问题的具体推导、演算必须在黑板上进行。最后,使用多媒体对得出的数学知识或者问题解决的方法进行归纳总结,使学生所掌握的新的数学知识及数学方法融入到已有的认知结构中,从而提高学生的数学能力。

B层。该层次占学生主体,教学侧重使学生牢固掌握基本知识和技巧并学会应用。教师根据不同教学内容,适当使用多媒体课件。一般而言,高等数学中的概念、定理、公式、抽象的空间几何图形及例题,可用多媒体课件展示出来,尤其是较抽象的概念,使用多媒体动画功能演示,会收到良好的效果。如极限、重积分等概念,在动态演示过程中学生逐步形成了运动的观点,直观理解了“分割、近似、求和、取极限”积分思想。传统教学中关于这些内容的介绍远不及多媒体表现得完美、直观,但是定理、公式的推导应先用传统教学方式分析、板书,最后用课件展示解答过程。作为数学课,教师一定要把握多媒体只是用于辅助教学,课堂上大部分时间老师应在黑板上推导、演算,引导学生思考和练习,教师要与学生多沟通、交流,善于用富有激情的讲解,活跃课堂气氛,不能让学生的眼球过多关注屏幕。该层次的课堂教学模式设计,我们依据建构主义教学理论来设计教学过程:首先,多媒体显示新学内容及相关的背景材料;然后,教师提出问题、分析问题,在教学过程中教师根据不同教学内容,适当使用多媒体课件,使一些抽象知识形象化,帮助学生直观理解数学概念,掌握知识;最后,使用多媒体出示问题(B层次问题不同于A层次,难度较A层次低),教师引导学生分析并解决问题。该层次课堂教学的基本过程为:多媒体引入—教师引导分析—学生建构,这个过程和A层有相似之处,但教学内容比A层少,难度比A层低。

C层。该层适合医科、文科学生,这些学生大多数抽象思维能力偏弱,对他们要求侧重于掌握基本概念和计算,理论性较强的证明一般不讲,课堂上大部分时间采用传统教学模式,但对于一些学生难以理解

的数学概念、抽象的几何图形,可借助多媒体动画演示,整个教学过程精讲多练,加强习题课环节,特别要结合他们的专业,介绍相关的案例,从而提高他们学习兴趣并加强应用数学的意识。

4 对新教学模式的评价

几年来的教学实践表明,采用新的教学模式:将信息技术融入传统教学中的分层次教学模式,取得了较好的教学效果,主要表现在以下几个方面:

1) 分层次教学满足了不同学生学习心理要求,从而调动了绝大多数学生的积极性,提高了学习兴趣和自信心。

2) 教学质量明显提高,不及格率从过去35%左右降至15%左右,优良成绩比例大约提高了5%。特别是近年来我校参加全国和湖南省数模竞赛,取得了较好的成绩:2006年获全国大学生数学建模竞赛一、二等奖各1项,2006年获湖南省大学数学竞赛三等奖2项,2007年获全国大学生数学建模竞赛二等奖1项,2007年获湖南省大学数学竞赛三等奖3项,2008年获全国大学生建模竞赛二等奖1项,2009年获全国大学生建模竞赛全国一等奖1项、二等奖3项,获湖南省一等奖1项、二等奖4项、三等奖2项。

3) 提高了教师自身的素质。为了更好地适应大众化教育的新形势,面对不同层次的学生,教师必须花更多的精力备课,更新教育理念,学习新知识、新技术,使自己成为具有创新精神的研究型教师^[5]。

我校的分层次教学改革实验尚处于试验阶段,还存在许多不足之处,我们会在以后的教学中逐步完善,力争进一步提高教学质量。

参考文献:

- [1] 王天顺,高交运.高等数学多媒体辅助教学模式探索[J].沈阳教育学院学报,2006,8(1):110-113.
Wang Tianshun, Gao Jiaoyun. The Exploration for Higher Mathematics Multimedia Assistant Teaching[J]. Journal of Shenyang College of Education, 2006, 8(1): 110-113.
- [2] 叶立军.高等教育大众化与高等数学课堂教学模式改革[J].高等理科教育,2007(6):17-19.
Ye Lijun. Popularity of Higher Education and Reforms of Advanced Mathematical Teaching Mode[J]. Higher Education of Science, 2007 (6): 17-19.
- [3] 叶其孝.数学建模教学活动与大学生教育改革[J].数学的实践与认识,1997(1):92-96.
Ye Qixiao. Teaching Activities of Mathematical Modeling and Reforms of College Students Educating[J]. Mathematics in Practice and Theory, 1997 (1): 92-96.
- [4] 袁立湘.大学数学重在介绍思想[J].高等数学研究,2002,5(3):4-5.
Yuan Lixiang. College Mathematics Focuses on Introducing Ideas[J]. Higher Mathematics, 2002, 5(3): 4-5.
- [5] 杨孝平,刘德钦,米少君,等.本科高等数学分层次教学的深入思考与实践[J].大学数学,2003,19(6):27-31.
Yang Xiaoping, Liu Deqin, Mi Shaojun, et al. Further Thought and Practice of Higher Mathematics Teaching at Different Levels of Undergraduates[J]. College Mathematics, 2003, 19 (6): 27-31.

(责任编辑:尹志诚)