

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.01.028

大学数学教学中应用现代化教学手段的认识与实践*

齐紫微, 罗俊芝, 易良海

(装甲兵工程学院, 北京 100072)

[摘要] 本文通过分析传统教学手段与现代化教学手段的优势与不足, 提出大学公共数学课程教学手段改革的关键在于合理运用现代化教学手段。教学过程中应强化教学手段的合理运用, 精心制作多媒体课件, 有效开发网络课程和数学实验室等第二课堂, 通过教学手段的改革促进教学内容与教学方法的改革。

[关键词] 传统教学手段; 现代化教学手段; 大学数学教学

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2010) 01-0088-03

The Cognition and Practice of the Application of Modern Teaching Means in Advanced Mathematics Teaching

QI Zi-wei, LUO Jun-zhi, YI Liang-hai

(Teaching and Research section of mathematics, Armored Force Engineering Institute, Beijing 100072, China)

Abstract On the basis of the analysis of the advantages and the disadvantages of the traditional and modern teaching means, we point out that the key to the reform of teaching means is the proper use of the modern teaching means. In the teaching process, elaborately making the multi-media courseware and effectively utilizing the network-course and the second classroom such as mathematics laboratory should be strengthened. The reform of teaching content and methods can be promoted by the reform of the teaching means.

Key words: traditional teaching means; modern teaching means; advanced mathematics teaching

随着科学技术日新月异的发展, 传统“粉笔+黑板”的数学教学手段日益受到了以多媒体为代表的现代化教学手段的挑战。近几年来, 关于传统教学手段和现代化教学手段的争论此起彼伏, 但是对于两者的关系已基本上达成共识: 传统教学手段和现代化教学手段只是教学的辅助形式, 没有孰优孰劣之分, 它们各有千秋, 相得益彰。不管采用哪种教学手段, 只要能够提高教学效果, 能够使学生的素质得以全面和谐的发展, 都是可行的。全国教学名师李尚志老师在他的博客上留言: 多媒体只是手段, 不是目的。只有一个目的, 一个“诀窍”: 教好学生, 培养人才, 其它都是手段^[1]。综观当前的数学教学现状, 现代化教学手段的应用处于初级阶段, 如何寻求传统教学手段和现代化教学手段最佳结合点成为我们关注的焦点。基于此, 我院对此课题进行立项专题研讨, 在教学实践中, 我们依据人才培养方案、教学体系和课程标准, 强化了教学设计中教学手段的设计, 精心制作了多媒体课件, 有效开发网络课程和数学实验室等第二课堂, 进行了公共数学课程教学中合理应用现代化教学手段的探索与实践的课题研究, 获得了很好的实践效果。

一、两种教学手段的对比分析

传统教学主要是通过教员讲授和板书的方式进行知识传授, 这种模式历史悠久, 有利于教员主导作用的发挥, 师生通过眼神、表情及语言等情感和思维的交流, 启发学员思考, 尤其是问题分析、定理证明和例题讲解等过程, 通过教员板书推导和演算, 使学员领会知识的系统性, 得到逻辑思维的训练。

传统教学手段的不足之处主要表现在教学方法的单一性、课堂信息量小、速度慢, 由于数学课程的每一次授课都会涉及到大量的概念、定理以及例题, 教师的板书会占据课上许多时间, 课堂信息量也就相应减小。

以多媒体为代表的现代化教学手段, 有着许多传统教学方式所无法比拟的优越性, 主要体现在: 提供问题情境快速便捷、清晰醒目。在大学数学教学中, 有些立体图形很难想象, 如三重积分的积分区域, 线面积分中的积分曲线或积分曲面, 而利用数学软件如 Mathematics 或 Mat lab 的图形生成功能, 则能直观形象地显现出来; 教学中有些艰涩的理论不易接受, 可用动画生成软件如 Flash 等模拟问题, 使理论贴近自我、贴近现实, 从而易被接受, 如用

* [收稿日期] 2009-06-29

[基金项目] 装甲兵工程学院教学资助项目 (2008ZX15)

[作者简介] 齐紫微 (1961-), 女, 辽宁丹东人, 装甲兵工程学院副教授, 学士。

“做变速直线运动的小球在折返处的速度为零”的动画来加深对洛尔定理的理解。数学中有大量不确定事件，为了深入研究探索，不免要根据已有条件作出猜测判断，而电脑正为假设的尝试与验证提供强有力的工具。同时，电脑还是实现复杂数值计算的有力工具；网上学习实时便利，资源丰富，讨论问题交互进行。

同样现代化教学手段也存在不足，主要表现在：速度快，学生的思维有时跟不上，出现思维的脱节，而传统的

板书在这一方面反而技高一筹。另外如果课件制作的花花绿绿，学员注意力被各种新奇的演示形式所吸引，无法集中精力听教员讲授，同时因为教室里光线昏暗，有的学生容易犯困，必然影响学习质量，降低教学效果。所以对于教学手段应当辩证的对待。图 1^[2]全方位的展示两种教学手段的对比情况，不代表孰优孰劣，在教学过程中应根据实际情况，酌情选择教学手段。

对比的项目	传统教学手段 (板书+ 口述)	多媒体课件 (大屏幕演示)
1. 操作方式	手写、手画、说明	电子设备演示
2. 课堂容量	传递速度慢、容量小	展示速度快，容量大
3. 呈现图形状态	静态、离散、只展示条件和结果，展示外部	动态、连续变化、可展示过程，可展示内部
4. 直观性	抽象，教者口头描述，学习者靠头脑想象	直观，逐渐走向可视化
5. 课堂状况	只可面对面传授，可临场发挥，可思想交锋	可远程教学，只可提前备好，按设计的从事
6. 指导思想	可按 MM 方式实施	可按 MM 方式实施，可用郭璋原理设计

图 1 多媒体手段与传统教学手段对比

二、传统教学手段与现代化教学手段有机结合需关注的几个问题

数学创新意识和数学建模能力的形成是数学教学的根本目标，一切教学理念和手段都应服从和服务于这一目标，以“学生”发展为本，用新的教学理念使现代化教学手段与传统教学方式实现优势互补，更好地促进教学。在教学过程中，科学合理选择教学手段要关注下面的几个问题。

(一) 学生思维的参与度

学生思维的参与度是评价课堂是否理想的一个重要因素，教师作为教学的主导者应准确把握课堂教学中学生思维的参与度，这对创设平等、民主、愉悦的课堂气氛，体现课堂的生活性、生命性和发展性是至关重要的，因此不论采用传统教学手段还是现代教学手段，尽可能地关注教学主体参与教学的状况。如定积分的概念引入为例，介绍两种教学方案。方案 1：通过介绍曲边梯形的面积，通过电脑动画演示分割、近似和求和的过程。学生是观众，在这个过程中，学生通过观看，思考，跟随教师得到定积分的概念。方案 2：曲边梯形的面积问题留给学生，教师引导学生观察怎样由矩形面积得到梯形面积，如何处理近似与精确的矛盾，如何解决“直”与“曲”的矛盾，可以让学生借助计算器，动手分割，求和，观察，最终总结得出定积分的定义。对比这两种教学方案，每种教学方案选择不同的教学手段，从总体上讲方案 1 中的教学手段是以多媒体演示为主，方案 2 以传统的手段为主。可以看出方案 2 更多地关注了学生，在一定程度上调动了学生的思维，因此教学中应多给学生创设一点思考的情境，多给学生留多一点思考的时间，多给学生一些活动实践的余地，多给学生一些表现的机会，更多关注学生的思维参与，让学生获得更多一些成功的体验。

(二) 教学手段的整合度

构建新的课堂环境下的教学模式，最关键的问题要以素质教育理念为统摄，充分了解哪些教学内容用现代化教学手段效果好，哪些教学内容用“讲授+ 板书”的方式效果更佳，进行多种优势互补，实现两种教学方式的优质整

合。以高等数学为例，经过多年的教学实践，我们逐渐达成如下的共识^[3]：

(1) 以掌握运算技能为主的课（如求解微分方程、求极限、导数、积分等）：①投影给出学习要点，提出关键问题；②布置学生独立阅读教材；③学生尝试解决新问题（包括板演）；④教师板演示范；⑤投影说明解题技巧及注意事项等；⑥投影给出与本课题相关的实际问题，留学生独立完成；⑦学生总结，教师点评。

(2) 以概念理解、定理领会与应用为主的课（如极限概念、中值定理等）：①投影给出实例引入课题；②师生共同探究，抽取概念或定理本质；③学生抽象概括出定义或定理内容；④投影给出严格定义或完整定理内容；⑤师生共同实验验证某一类问题满足定义或定理；⑥学生尝试练习，教师指导（包括板演）；⑦投影给出与本课题相关的实际问题留待解决；⑧总结点评。

(3) 数学实验课、建模课（如级数求和、微分方程数值解、函数最值等）：①提出数学问题；②确定实验目的；③回顾相关知识；④提出实验内容与要求；⑤分析问题建立数学模型；⑥编写程序执行运算或绘制图形；⑦结果分析与讨论。

(三) 教学要素的和谐度

教学要素由教学内容（教学资源）、教师、学生和教学媒体构成。不论采用哪种教学手段，要使教学要素和谐统一，因此在教学过程中应注意：

第一，教学内容的和谐。在教学中，教师应根据教学需要和学生的学习特征，将传统印刷教材与多媒体课件、网络信息资源、音视频教材等教学资源互补，并在此基础上，提供和开发能激发学生非智力因素、增强基础知识和技能的其他教学资源。

第二，教学媒体的和谐。虽然现代化教学媒体效率高、交互性强，有着传统媒体无法比拟的优点，但是经济、简易、方便的传统媒体也不乏使用价值。因此，要优化多种教学媒体，充分发挥多种媒体的整体服务功效，以更好地促进学生的学习。

第三，师生关系的和谐。教员要以良好的素养、多元

的角色、可亲可敬的形象营造融洽、合作的学教气氛,利用现代化教学的交流工具,开展与学生的各种互动,建立平等、民主、和谐的师生关系。

三、传统教学手段与现代化教学手段有机结合的实践

(一) 精心制作公共数学课程的多媒体教学课件,并在教学中合理运用

在课件制作中,首先注意合理布局界面使屏幕呈现黑板化。根据教学内容,精心设计使问题在同一页中解决,让学生看到解决问题的完整过程,避免课件带来的视觉疲劳;其次,注意数学的高度抽象性和概括性特点,精心设计内容使抽象问题具体化;最后,恰当运用形声教材使枯燥内容趣味化,通过图、文、声、像等教学手段,创设生动、直观、动静结合的情境,将抽象的理论、复杂的空间结构通过三维动画、虚拟演示等各种手段进行处理,引发学员兴趣,使他们感知抽象、理解复杂,从而获得较为深刻的感性认识,更好地理解记忆所学内容。

例如,在“高等数学”课程教学中,当“多元函数微分学”讲授完之后,有一次习题课的教学设计,教员充分利用多媒体教学手段所具有信息量大、可重复性强的功能,将前面定积分、重积分、曲线积分和曲面积分概念建立的关键步骤,在有限时间内综合演示出来,同时与分析讲授、板书推演的恰当结合,提炼出积分思想的实质,并进一步归纳、抽象、建立积分统一定义模型,即几何形体上的积分概念,使学生学会多角度、多层次理解所学知识,感受到数学的高度抽象性和广泛的应用性,得到“创新”思维的训练。

(二) 充分利用网络课程和数学实验室的优势,在课堂内外拓展教学内容,满足学生个性学习的需要

我们先后开发和建立了“高等数学”、“线性代数与几何”、“概率论与数理统计”、“复变函数与积分变换”等公共数学课程的网络课程,利用网络教学的特点和优势,拓展教学内容,实现资源共享,适时交互的学习,学生可以及时查阅教员的教案和参考资料,进行网上练习、答疑和测验,实施课后全程不间断的评价与考核,营造开放的个性化学习环境,为学生提供了良好的学习平台。

在数学实验室里,我们把构成和表现某一个数学问题的各种层面的元素用一种或几种专业软件工具(如几何画板、Mathematica、Maple、Matlab、MathCAD等开放型系统)制成一个课件(或积件),在电脑平台上构建一个问题情境,由教师或学生对各元素进行有序的控制操作,并通过学生小组的协作学习,去观察问题、验证结论、归纳和发现新结论。将数学软件应用于数学教学,学生可以了解和学会数学软件的使用,得到数学建模能力和数学应用能力的培养。

以计算机作为基本的技术平台,开发设计与教学内容相适应的数学实验以及建立能逼真地反映现实世界客观规律的虚拟模型。例如,为配合“概率论与数理统计”课程教学,我们开发了“频率与概率”、“泊松分布”、“二项分布”、“正态分布”、“中心极限定理”等虚拟实验,在教学实施中获得了很好的教学效果。

(三) 提出基于多媒体辅助的高等数学教学模式

建构主义认为:“知识不是对现实的准确表征,而只是一种假设或解释,在具体问题中,仍需要依据具体情境进行适当加工或再创造”^[3],也就是说学生学习知识的过程实际上是主动建构知识的过程,在实践中我们确立了“双主——双线”的教学模式:在数学教学中,发挥教师主要导向作用,体现学生自主学习的主体地位,以师生共同探究、学生自主建构为主线,以现代多媒体和传统媒体的灵活运用为辅线的教学模式,图2^[4]显示该模式的基本内容:

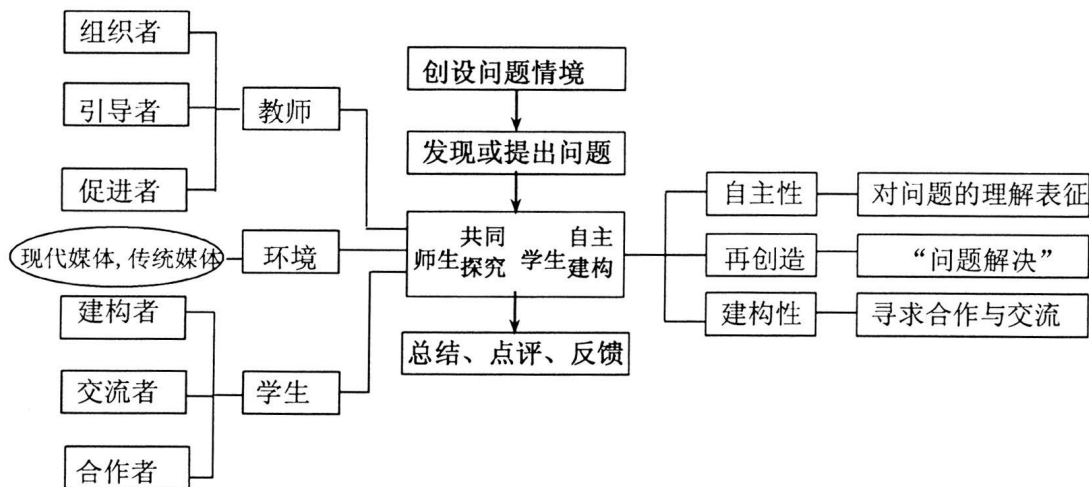


图2 “双主——双线”高等数学教学模式

注:图中纵线为主,横线为辅,师生“双主”和谐

[参考文献]

[1] 李尚志. 精品课程建设之我见 [EB]. <http://math.encourse.com> (2007.11.16-18在国家精品课程线性代数骨干教师高级研修班对学员问题的回答)

[2] 钱云. 多媒体教学课件与传统教学手段教学效果对比分析 [J]. 数学教育学报, 2007, 16(4): 87-90.

[3] 李庆奎, 杨骞. 关于建构性教学的认识和思考 [J]. 数学教育学报, 2001, 10(1): 16-19.

[4] 李庆奎, 罗俊芝. 基于多媒体辅助的高等数学教学模式探究 [J]. 装甲兵工程学院学报, 2004, 18(4): 99-101.

(责任编辑: 阳仁宇)