

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2011.S0.005

# 面向问题的数学教学

## ——谈数学建模对数学教学改革的启示

吴孟达, 王丹, 毛紫阳

(国防科学技术大学理学院, 湖南长沙 410073)

**[摘要]** 数学建模具有“面向问题”、“多学科交叉应用”与“以学生实践为主”等三大特征, 文章围绕这些特征从案例教学、归纳推理、探索学习、学科交叉和建模实践几个方面谈谈数学建模对数学教学改革的启示意义。

**[关键词]** 数学建模; 案例教学; 归纳推理; 探索学习

**[中图分类号]** G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2011)S0-0015-02

### Problem - orientated Mathematical Teaching

#### ——Inspiration of mathematical modeling for mathematics teaching reformation

WU Meng - da, WANG Dan, MAO Zi - yang

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Mathematical modeling is of three main characteristics: problem orientation, multidisciplinary crossing application and emphasis on the students practice. Around these features, the paper presents inspiration of mathematical modeling for mathematics teaching reformation from the angle of some aspects, such as case teaching, induction, reasoning, explorative research, multidisciplinary crossing and modeling practice.

**Key words:** mathematical modeling; case teaching; induction; reasoning; explorative research

## 一、引言

计算机技术的飞速发展, 极大地拓展了数学应用的空间。数学应用已从传统的物理领域扩展到了包括生物、化学、医学、气象、人口、生态、经济、管理、军事、社会学等极其广泛的领域。在这些应用中, 不可或缺的是把数学理论与客观实际问题联系起来的桥梁——数学建模, 即根据需要针对实际问题构建数学模型的过程, 亦即, 通过抽象和简化, 使用数学语言对实际现象和实际问题进行近似刻画, 以便于更深刻地认识所研究的对象。数学建模通过有目的地收集数据资料, 研究其固有的特征和内在规律, 抓住问题的主要矛盾, 经过抽象简化, 建立起反映实际问题的数量关系的数学模型, 然后运用数学的方法与技巧去分析和解决实际问题。另一方面数学建模以数学理论和实际问题为载体, 利用现代教学手段和数学软件, 通过一些数学

问题和实际问题的计算机模拟和数值计算, 将数学知识、实际问题与计算机应用有机地结合起来, 让学生初步掌握数学软件的使用及简单的数学建模方法, 培养学生的综合素质与分析问题、解决问题的能力。数学建模具有“面向问题”、“多学科知识交叉运用”及“以学生实践为主”三大特征, 是对数学课程设置上缺少实践性教学环节, 面向问题教学不足的最有效弥补。

## 二、案例教学

### (一) 生动直观的情景教学

有人说, 问题是数学的灵魂。各种来自于实际生活方方面面的数学建模案例丰富了数学教学的书本与课堂, 它们生动地展示了实际现象与数学之间的种种紧密联系, 直观地描述了数学知识是如何应用到解释实际现象中去的, 这种生动直观的情景教学模式, 对激发学生的学习兴趣、加深学生对数学

**[收稿日期]** 2011-07-22

**[作者简介]** 吴孟达(1956-), 男, 浙江奉化人, 国防科学技术大学理学院教授, 硕士生导师, 主要研究方向: 数学建模、信息处理。

知识的理解与掌握,肯定是有促进作用的。

### (二) 围绕问题组织知识应用

在数学课程传统教学中,教学活动的组织主要是面向知识的,以逻辑关系相串联的一个个知识点,构成了知识体系,在其中知识是主角,应用问题的引入服务于对知识的理解与掌握。这种内容组织结构的好处是保证了知识传授的系统性与严密性,提高了知识传授的效率。而在面向问题的教学中,问题是主角,知识是解决问题的工具。根据解决问题的需要来重新组织知识,是案例教学的特征,而且也更接近将来面对解决工程问题的实际进程。两种教学方法各有所长,在数学课程的教学过程中,如何适当地运用面向问题的教学方法,达到有限学时内教学效果的最大化,显然是一个值得探讨的问题。

### (三) 后知识体系的构建

对工科学生而言,学习数学知识的主要目的是要学会应用这些知识去解决实际问题,而从掌握知识到会“用知识”是有距离的,这个距离是新手走上科研道路首先需要解决的问题,这其中有一个知识体系重新构建的问题。以外语学习为例,对母语国家的人来说,其日常会话能力主要是通过“情景学习”或者说是“面向问题”的方法学习得到的,而对外国人而言,往往经过了数年甚至是十多年的系统学习,掌握了系统的外语知识,但却不能较顺畅地进行外语交流,其中原因便是两种方法构建的知识体系不同,前者利于交流,后者利于考试。自然,外语学习与数学学习有各自不同的特点,但在书本知识体系与应用知识体系(带有一定的经验性质)有所不同甚至有很大差别这一点上是共通的。从提高学生应用能力的角度出发,学生的这种应用知识体系(后知识体系)的构建也是十分必要的,数学建模实践活动是构建此种体系的有效途径之一。

## 三、探索学习

### (一) 体会、认识知识产生与发展的过程

由于数学建模活动是“面向问题”的,具有从问题到知识的探索特征,有助于帮助学生体会与认识知识产生与发展的过程,而了解这一过程对学生理解知识、掌握知识是有好处的,尤其是通过知识是如何被发现、被创造的一个个生动实例,对学生创新思维意识的培养是大有裨益的。

### (二) 打开自由思考空间,提高思维品质

在探索解决实际问题的建模过程中,方法、结果往往都不是唯一的,往往需要用到多个学科领域的知识,可供选择的方案很多,从而为学生提供了更广阔的自由思考的空间。而在选择最合适模型的过程中,要求学生对“两个理解”有更深入的思

考,即对问题本质的理解与对所用方法的理解,这是一种对思维能力的磨练,这样一种磨练既加强了思维的深度,又拓宽了思维的广度,进而提高了学生的思维品质,为创新能力的提高打下良好基础。

### (三) “学为主体”教学意识的回归

“教为主导,学为主体”是课堂教学的基本法则之一,显然,“灌输型”的教学方式无法体现这一基本法则。数学建模为学生主动性学习提供了一个很好的平台,而主动性学习对加强学生主动学习的意识与能力是很有必要的,是学生学习能力的主要表现。在数学课程的教学过程中,合适的思考题的设置或综合性习题的配置也可以为学生主动性学习提供机会。

## 四、建模实践

知识来源于实践,最终还要回到实践中去。理论知识经过实践,才能更深刻地被理解与掌握,因此,加强本科生教学中的实践环节,是当前教学改革的一项重要内容。随着现代科学的发展,各个学科领域相互交叉、融合,特别是数理科学不断渗透到化学、生物学领域,科研中的建模显得越来越重要。

数学建模是对科研全过程的一种体验,包括:理解问题本质,收集相关信息,明确主攻目标,建立适当模型,寻求合适方法,编程实现算法,结果分析检验,完成论文写作,这是从学习者成长为研究者的必由之路。

## 五、结束语

数学建模,一种面向问题的教学模式,从教学理念、教学内容、教学方法、教学环节等各个方面都为数学教学的改革提供了有益的启示,值得我们总结和研究,并付之实践。最后引用钱伟长先生的一段话作为结束:“教学的过程,就在于让学生搞清‘模型’的意义。因为‘模型’反映的是事物的本质,是对客观事物的近似描述。我们要引导学生提出‘模型’,通过抓‘模型’,教给学生一种提出问题、分析问题、解决问题的方法。”<sup>[4]</sup>

### [参考文献]

- [1] 段勇,傅英定,黄廷祝. 浅谈数学建模思想在大学数学教学中的应用[J]. 中国大学教学,2007(10):32-34.
- [2] 王金山,胡贵安,邱国新. 将数学建模思想融入大学数学教学全面提升教学质量[J]. 大学数学,2010(2):26:161-164.
- [3] 陈绍刚,黄廷祝,黄家琳. 大学数学教学过程中数学建模意识与方法的培养[J]. 中国大学教学,2010(12):44-46.
- [4] 钱伟长. 跨实际[M]. 上海:上海大学出版社,2002.