



# 高职院校《数学建模》精品课程建设的思考与探索

林敏

(武汉职业技术学院 计算机软件学院,湖北 武汉 430074)

摘要:介绍了高职院校数学建模精品课程的建设思路,并就进一步建设好数学建模精品课程提出了建议。

关键词:数学建模;精品课程;研究性学习

中图分类号:

文献标识码:

文章编号:

58

武汉职业技术学院学报二〇一三年第十二卷第六期(总第六十八期)

数学建模课程作为联系数学与实际问题的桥梁,是数学在各个领域广泛应用的媒介,是数学理论知识与应用能力共同提高的最佳结合点。自1992年国家教委建议数学建模为理工科专业的必修课后,很多本科院校都开设了这门课,并参加全国大学生数学建模竞赛,事实证明,经过这样的学习活动,学生应用数学和计算机解决实际问题的能力得到了极大的提高,学生和教师的知识结构得到了更新和完善,也促进了数学和其它学科的融合。目前许多高职院校也参加了全国大学生数学建模竞赛,但通过调查武汉市几所高职院校情况表明大多数高职院校并没有专门开设数学建模这门课程,学生没有系统学习数学建模课程,大多数院校都是为了参赛临时集训一段时间直接参赛,事实证明这种临时抱佛脚的方法直接影响参赛成绩,学习效果及参赛效果均不明显,如果能在高职院校将《数学建模》这门课程建设成精品课程,通过共享资源库建设推动高职院校数学建模课程的教学,使这门课程能得到校领导、同

仁和学生的高度关注,在学校形成“学数学、用数学、秀数学”的良好风尚,那么学生的参赛能力、水平、积极性一定能得到大幅度的提高,学生的参赛成绩也能上升到一个新的台阶。

## 一、课程设计的理念与思路

“数学建模”课程是一门实践性很强的课,学生必须通过实验、课程设计等实践环节的训练才能进一步掌握所学内容。因此本课程教学的设计,以构建主义和多元智能理论等现代教育理论为指导,以“解决问题”、“做数学”、“大众数学”等现代数学教育理念为基础,重点围绕“培养学生数学应用的惯性意识和掌握数学建模常用方法和技巧”的培养目标。提出并尝试实践许多高校正在实施的“数学建模的研究性学习”教学模式,实施以创新精神和实践能力为重点的素质教育。研究性学习可以作为一种课程开设理念,也可以作为一种学习方式的转变运用于各个

收稿日期:2013-05-10

作者简介:

学科的教学,将研究性学习的思想和方法渗透到数学建模课程教学中,通过教师对教学内容的处理,把教学内容转化为课题,以课题为核心,依靠学生的自主探索来完成“课题的学习”,使教学过程变成一种“科研”或“微科研”过程,让学生在获得数学建模知识的同时,参与体验研究性学习过程,从而提高学生独立提出研究课题与解决问题的能力。数学建模的研究性学习是学生探究问题的过程,主要由学生自己完成,学生具有高度的主体性,注重学生在学习过程中体验,是一种构建活动、形成活动、反思活动。在教学实践中可以采用如下几种模式:①统一问题—研究报告模式:由教师认真选择或构造实际问题,给出解决问题的要求,由学生个人或小组按教师的要求或提示,用一个时间段独立完成求解任务。②调查报告模式:调查报告是课外活动与课内交流相结合的形式,要求学生利用休息时间,在现实生活中寻找与知识模块相关的问题,并写成调查报告,用于课上交流。③优秀建模案例研读模式:此模式是一种课下阅读,课内交流的形式。选定一篇大学生数学建模论

文让学生课下阅读,然后指定一两名学生作为主讲人,主持课上的学习与讨论,主讲人虽辛苦,收获也最大,是最好的数学学习。学习和研究别人的建模成果,虽然不同于自己做课题,但对于培养学生的自主学习能力以及从他人的思路与方法学到如何做课题与论文无疑具有积极的意义。这种课堂上的教师不再是编剧、导演而是变换角色成为学生学习的参与者与交流者,这种方式在研究生的课堂教学中是经常用的。④导学探索,自主解决的模式,这种模式是教学中常用的模式,它分四个阶段:设置问题或构造问题情境→探索讨论提炼数学模型→激励学生自主地尝试解决问题→引导评价,及时总结。数学建模的研究性学习有利于培养学生学习数学的兴趣和自信,有利于培养学生的“潜创造力”,有利于培养学生合作学习的能力,处理信息的能力,同时也可以促进教师自觉转变观念,不断学习,更新自己的知识结构,有利于教师提高自身的科研能力与创造力。

## 二、教学内容

模块名称	学时数	教学内容	教学目标	
1、数学建模概论	4(理论)	1.介绍数学建模的思想,作用与地位,数学建模的方法和步骤,简单的数学模型举例;	1.培养学生应用数学意识和兴趣 2.提高学生应用数学的能力。	
2、数学应用举例	4 理论)	2.介绍数学在各个领域中的应用。要求学生熟悉微积分的基本知识,会建立函数关系式,并掌握基本的求解方法。		
3、简单的优化模型	2+2	3.1 最优价格 3.2 消费者的选择	通过讲具体的数学模型培养数学建模的应用能力,掌握常见的几种模型的建模及求解。	
4、数学规划模型	2+2	4.1 奶制品的生产与销售 4.2 钢管和易拉罐下料		
5、微分方程模型	2+2	5.1 传染病模型 5.2 人口预测与控制模型		
6、离散模型	2+2	6.1 层次分析模型 6.2 效益的合理分配		
7、概率模型	2+2	7.1 报童的诀窍 7.2 航空公司的预订票策略		
8、统计回归模型	2+2	8.1 牙膏的销售量 8.2 软件开发人员的薪金		
9、大数据的处理	2+2	9.1 Excell 简介,要求学生会用 Excell 的功能处理大数据,进行数据分析和结果分析。9.2 大数据处理建模案例		
		MATLAB 介绍 2 要求学生熟悉 MATLAB 界面;常见符号计算;绘图;		
10、数学实验(实验)	验证型实验 2	极限与导数,积分,二元函数的图形,多元函数的极值,矩阵的基本运算,行列式,线性方程组,特征值和特征向量,概率统计中各参数的检验等。		要求学生掌握常用的数学软件,会用数学软件求解数学模型。
	创新型实验 2	该部分根据学生实际情况,由任课教师灵活安排,可以选择一两个具体的模型,要求学生用所学的方法建模及求解,旨在进一步提高学生解决问题的能力。		

结合高职院校学生的特点，以及近几年指导学生参加数学建模竞赛的经验，在知识模块的设置上，遵循以下思路：①理论教学上，采用“方法”贯穿整个课程的思想；②实践教学上，采用由易到难，由验证到创新的循序渐近的思路。

### （一）教学模块

共 42 学时，其中理论课 22 学时，实验课 20 学时。

各模块及对应的学时如表 1：

备注：2+2 指的是 2 学时理论课+2 学时实践课。

从流程上，将教学分为四个阶段：数学建模课程+数学建模讲座+数学建模竞赛培训+全国大学生数学建模竞赛。在教学过程中，注意诱导学生应用数学的意识、兴趣和能力，加强数学建模与其他课程甚至其它学科的整合，不断探索它们之间的连续性和衔接性，以利于提高数学建模的教学效率。通过本课程的学习，学生不仅能亲身体会到数学的广泛应用，增强学习数学的兴趣和自觉性，而且还能在实践过程中初步掌握运用数学知识解决实际问题的基本技巧，同时也为培养选拔学生参加数学建模竞赛做好相关准备工作。

在课程内容构建和组织教学方面，主要考虑了以下因素：

①全面性：展现数学建模全过程，数学建模的过程中所涉及到的方法和算法，常见的模型均有所介绍。

②实用性：教学内容弱化对高难度数学知识的要求，大量采用经济、管理、生活中的实际问题作为案例，这补充了传统的数学模型教材多数以本科，理工科学生为读者对象的情况，使数学建模这门技术为专科层次的学生掌握。

实践性教学的设计争取使学生通过自己动手，综合运用所学的各种知识去认识和解决各种实际问题，我们参考近几年数学建模竞赛赛题，以比较贴近实际的建模实践作为课程设计，要求学生实实在在的建立、实现、检验模型，促使学生通过本课程的学习，能够具备选择运用适当的数学工具建立并求解数学模型。实践教学为学生提供了一个开展科学研究的机会，开始时大多数学生可能都不知道如何下手，经过课堂教学的引导，实际建模的锻炼，学生的动手能力，创新能力大大增强，从而达到预期的人才培养效果。

### 三、教学方法和教学模式

教学全程采用案例式教学，将多媒体技术和数学软件结合起来改进教学效果，采用“教-学-做一体化”的教学方法。在数学建模课程的教学方法上，主要采用以下三种：

### （一）分层次模块化教学

按照因材施教的原则，分三个层次组织教学：对于计算机类各专业的学生因为是第二学期开设高等数学课程，可将高等数学，数学建模连起来一起上（共 84 学时），前半学期上高等数学（微积分），后半学期上数学建模（30 学时教学方案，其中理论教学 18 学时，实践教学 12 学时），该层次每年大约有 400 多名学生；对于电信学院、机电工程学院这两个院系学生，由于理科生多，数学功底较好，以限选课（从所列的范围中限选）的方式采用 32 学时教学方案，每年大约有学生 1000 多名；在全校其它各专业开设 32 学时的公选课，大约学生 300 人。采用分层次教学，既能结合学生专业特长，又有利于组织教学。

### （二）换位法教学

正确处理教师的主导作用与学生的主体作用之间的关系。在保证教师主导作用的同时，充分发挥学生的主体作用。首先采用“示范性”的教学法，即教师通过自身提出、分析和解决一个综合性的问题给学生以示范，让学生在对示例的挖掘和思考中进行学习。接下来，采用“换位式”的教学法，即让学生上台来讲解做题的要点、技巧和注意事项等内容，接受其他同学和老师的提问，使得同学们更加注重对问题的思考，培养他们解决问题的完整性和严谨性的优良品质。在此过程中，教师要善于激发学生在讲解过程中闪现出来的创造性思想火花，并及时给予充分的肯定和赞扬。让学生从知识的被动接受者转变为主动参与者和积极的探索者。

### （三）启发式教学

正确处理传授知识与提高能力、培养素质的关系。教师在传授知识的同时，要注重学生掌握数学的基本思想方法，培养学生的数学思维和计算机应用的能力。启发同学们根据具体的一个模型，如何循序渐进的进行修改和完善，如何类比得到其他问题的解决办法。数学思想与计算机的结合，已成为现代数学教学的一个重要的方式。“数学实验”是启发学生自己动手为主，运用计算机和数学解决问题的新课程，给学生充分的时间去思考和摸索，从而提高他们的自学能力和动手能力。课程结束要求学生上交 2-3 个实验报告和一篇综合题的论文。在实验过程中，教师对学生的点滴发现和思考给予热情鼓励和尽心的指导。这样才能使得同学们的学习具有生命力。

## 四、课程实施效果

### （一）教学理念和方法更加完善

学习兄弟院校的先进教学理念和手段，特别是通过组织青年教师参加数学建模学术活动，学习其它院校特别是在全国大学生数学建模竞赛中获得国家级奖的院校的成功经验，结合我校实际情况及学

生特点,进一步提高教学水平和教学质量。

### (二)师资队伍结构更加合理

继续发扬教师的严谨治学的优良传统,要求中青年博士、硕士老师精通计算机,鼓励年轻教师有更广的学科视野,并不要局限于自己熟悉的学科,了解数学在各学科的广泛应用,经过两三年培养和自身的努力,青年教师的知识结构应得到更新和完善,至少应该熟悉基本模块的教学,要求青年教师不仅在数学模型研究方面有学术文章发表,而且还指导学生参加全国大学生数学建模竞赛获奖(向国家奖努力),同时我们希望积极创造条件鼓励教师积极承担学校的教学改革项目,参加数学建模的学术会议和交流,更好地做好数学建模的教学和实践工作。通过开展教学改革,逐步形成一支结构合理,科研能力更强,教学水平高,教学效果好的高素质教师队伍;

### (三)完善课程体系和内容

结合高职高专学生的特点,对数学建模课程体系 and 内容进行整合和修订,加强实验教学内容,注重创新型实验的开发。

### (四)完善实践实训条件

改善数学建模实验室,研发数学建模实验软件,进一步优化教学资源。

### (五)教材选用更加合理

编写适合高职高专学生特点的教材。

### (六)完善网站建设

开通网络教学平台,通过校园网,建立专门的数学建模课程网站,使更多的学生能够利用课余时间学习该门课程。

## 五、课程创新及展望

通过建立数学建模校级精品课程,使数学建模课程的教学形成“教学-实践-竞赛-成才”的人才培养模式。具体内容包括:

(一)在全校开设任意选修课,大面积普及数学建模知识,增强学生“学数学,用数学”的能力。

(二)每年组织相应的数模讲座,拓宽学生视野,增强兴趣。

(三)可以试着每年5月份开展校内数学建模竞赛活动。这样不仅让更多的数模爱好者得到了展示才华的机会,同时大大激发了学生学习数学建模与数学实验课程的兴趣,也为全国大学生数模竞赛选拔人才。

(四)每年暑假针对参加全国竞赛的学生开设数学建模和数学试验的专题讲座,使其在知识面和动手能力上得到进一步的提高。

(五)让学生在毕业设计(论文)中结合数学建模训练完成相关题目(可在计算机学院、电信学院、机电工程学院试点),或参与某些具体科研活动。

### 参考文献:

- [1] 樊锁海.数学模型精品课程建设的实践和思考[J].大学数学,2000,(5).
- [2] 姜启源.数学模型(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2003.
- [3] 费浦生 羿旭明[M].武汉:数学建模及其基础知识详解.武汉大学出版社,2006.
- [4] 齐欢.数学模型方法[M].武汉:华中理工大学出版社,1996.
- [5] 杨启帆.数学建模[M].杭州:浙江大学出版社,2000.

[责任编辑:向 丽]

## The Thinking and Exploration on Higher VocationL College s Mathematical Modeling Quality Couse

LIN Min

(Wuhan Polytechnic ,Wuhan 430074,China)

**Abstract:** This paper mainly introduces the construction of mathematical modeling quality course in higher vocational colleges, and put forwards some suggestions for further construction of mathematical modeling quality course.

**Key words:** Mathematical modeling ; Quality course ; inquiry learning