

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.02.026

数学建模“三位一体”教学模式研究与实践

周新民¹, 谢小良²

(湖南商学院 1. 计算机与信息工程学院; 2. 数学与统计学院, 湖南 长沙 410205)

[摘要] 通过数学建模教学模式的改革, 组建了跨学科多专业交叉融合的数学建模教学团队, 提出了集“公共数学”分层教学、“服务外包”实践教学与“问题驱动”教学为一体的“三位一体”数学建模教学模式, 以激发学生学习数学的兴趣, 培养学生应用数学分析与解决实际问题的能力, 进一步推动创新人才的培养。

[关键词] 数学建模; 教学模式; 分层教学; 服务外包; 问题驱动

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)02-0082-03

Research and Practice on Trinity Teaching Pattern of Mathematical Modeling

ZHOU Xin-min, XIE Xiao-liang

(Hunan University of Commerce, 1. School of Computer and Information Engineering;

2. School of Mathematics and Statistics, Changsha 410205, China)

Abstract: Through the reform of teaching pattern of mathematical modeling, the interdisciplinary and multi-disciplinary teaching team of mathematical modeling is formed, and put forward in this paper is a trinity teaching pattern of mathematical modeling which merges stratified teaching of public mathematics, practice teaching of service outsourcing and the problem-driven teaching into a one whole one. In order to stimulate students' interest in learning math, cultivate the ability of students for applying mathematical knowledge to analysis and solve practical problems, and further promote the cultivation of innovative talents.

Key words: mathematical modeling; teaching pattern; stratified teaching; service outsourcing; problem-driven

数学建模是对于一个特定的对象, 根据其内在规律, 对客观事物做出一些必要的简化和假设, 并进行合理的抽象和量化, 然后利用公式进行模拟和验证的一种模式化思维方式。^[1] 建立数学模型是处理数学问题的一种经典方法, 也是数学应用于解决实际问题的一种最基本的途径。近百年以来, 很多理学、经济学诺贝尔奖获得者, 无一不是数学建模高手。^[2] 数学建模引发了高校数学的改革, 数学建模的思想已逐步渗透到传统数学理论课的教学中^[3], 数学实验课程的开设更进一步促进了数学建模的发展^[4], 学生应用数学的意识也得到了更好的培养。^[5] 目前, 不少学者对数学建模教学策略与模式展开了深入研究, 西南大学李明振博士提出了数学与应用数学(师范)专业数学建模的教学策略,^[6] 山东师范大学刘冬梅对我国高校数学建模“KK”整合教学模式与大学数学建模教学的层次性进行了深入分析。^[7] 我校数学建模教学团队针对财经类院校学生的特点, 展开了“公共数学”分层教学、“服务外包”实践教学与“问题驱动”教学“三位一体”的数学建模教学模式的研究与实践。近五年来在全国大学生数学建模竞赛中成绩显著, 人才培养特色鲜明, 有效证明了该教学模式的改革是

成功的、有效的。

一、数学建模“三位一体”教学模式的内涵与特色

“三位一体”数学建模教学模式的创新主要体现在“知识—能力—素质”人才培养模式的创新, 该理论是孔子的“因材施教”理论、维果茨基的“最近发展区”理论以及杜威的“做中学”理论基础上演化与拓展而成的。其中, “公共数学”分层教学的改革丰富了数学建模教学模式受益学生的数学知识, “服务外包”实践教学的创新提高了数学建模教学模式受益学生的动手能力, “问题驱动”教学模式的实施, 进一步提升了学生应用数学方法思考与解决实际问题的综合素质。数学建模是一种综合运用各种知识解决实际活动的一种活动, 单纯某一门课程或专业的学习很难圆满完成任务。参赛队员必须在论文组织与撰写、数据处理与分析、数学模型建立与实现等方面具有较强的能力。因此, 要提高学生的创新能力, 就必须注意文理渗透与跨学科多专业的交叉融合。这也是高校本科教学加强内涵建设, 提高学生综合素质和创新能力的一项重要举措。为此,

[收稿日期] 2013-02-08

[基金项目] 湖南省“十二五”教育科学规划课题(XJK011CJK007); 湖南省普通高等教育教学改革研究项目(湘教通[2011]315-267)

[作者简介] 周新民(1977-), 男, 湖南新邵人, 湖南商学院计算机与信息工程学院信息管理系主任、副教授, 博士。

我们将数学建模竞赛指导教师扩展为数学、计算机、经济、统计等专业的老师，组建了跨学科多专业交叉融合的数学建模教学团队，而参赛学生则涵盖全校数学、计算机、经管类专业学生。这样使参与竞赛指导的师资力量不断增强，学生参赛规模不断扩大，学生应用数学知识解决实际问题的能力得到进一步加强。

（一）“三位一体”教学模式内涵

1. “公共数学”分层教学

为体现夯实双基教学，着重培养学生的数学思维能力，达到硕士研究生入学考试数学的基本要求，我们先后制定了分层教学A班《微积分》、《线性代数》的教学大纲，并召开教研室分层教学研讨会，讨论分层教学A班教学大纲的制定、如何在课堂搞好分层教学培养学生的数学思维能力、如何挑选A班学生等问题。组织青年教师听取分层教学A班经验丰富的老师的示范课，听课老师普遍反映示范课堂信息量大，主讲教师注重数学知识的发生、发展过程的教学，师生互动效果较好。然后依照《微积分》的考试成绩，本着先分类、后分层的原则挑选《概率统计》分层教学A班学生。为进一步优化分层教学，全面提高我校公共数学教学质量，我们注重数学基础、学习习惯、学习能力兼顾，实行分层教学时根据实际情况，确定分层结构形式，并适当控制分层教学的比例和数量。担任分层教学的教师根据本班学生的特点，确定讲课的内容，根据教材内容、体系、难度、要求等因素，将内容区分为精讲、泛讲和学生自学等，改变过去重理论、轻应用的教学方法，注意将实际问题模型化，培养学生解决实际问题的能力。适当地采用多媒体教学，增加课堂教学信息量，激发学生学习兴趣。实施“公共数学”分层教学模式后，普通班学生的不及格率有了大幅度的降低，A班学生的数学考研成绩以及学校的考研录取率也得到了逐年提高。由此可以看出，分层教学对提高学生数学成绩、培养学生应用数学知识解决实际问题的能力有显著效果。

2. “服务外包”实践教学

高校学生实际工作技能和项目实战经验相对比较缺乏，为弥补理论教学的不足，我们以企业需求为导向，本着对学生负责的态度，在专业教学方面通过改进办学思想、创新办学模式，与中信、达内等专业软件开发培训公司开展了“服务外包”实践教学模式的尝试与实践。在“服务外包”实践教学过程中，确立教师的主导作用和学生的主体作用。教师的主导作用关键是引导。教师要运用有效的教学方法，培养学生的思维能力，充分调动学生的主动性、积极性和创造性，要求教师对课堂教学的每一环节都要精心设计、精心安排。在实践内容和方法上，做到环环相扣，层层递进，并逐步加大实践的强度和深度。学生通过课程实训、专业实训和综合实训等教学环节，可以培养学生运用专业理论知识和专业技术解决相关实际问题的本领，改变专业课程理论学习的空泛抽象，专业实习的无的放矢等局面。在实训教学环节考核过程中，坚持以能力强弱来衡量学生成绩的高低。通过“服务外包”实践教学，教师将专业教学和实践教学相结合，不断提高自身的教研能力和教学质量；学生加强对专业的认知度和认可度，提高自我激励意识和团队合作能力、工作抗压能力和应变能力。我

们通过校企强强联手，实现了学校、企业、教师和学生的全方位共赢。

3. “问题驱动”教学

自2008年以来，我们通过对数学建模教学理念与教学方法滞后等问题进行广泛调研，认真思考，集思广益，提出了基于“问题驱动”的教学模式，并积极进行探讨与实践。近几年来，我们将大学生数学建模教学与竞赛作为培养学生创新能力、解决实际问题能力、提高教学质量和增强大学生就业竞争力的重要方法与手段。先后在《数学建模》、《数学实验》、《Matlab编程语言》、《运筹学》、《组合数学》等专业主干课程教学过程中融入了数学建模思想，同时开设了面向全校学生的《数学建模》公共人文素质选修课。由于《数学建模》课程具有“用数学”和“做数学”的特点，该课程深受学生的欢迎。通过学校与企业单位洽谈，针对企业单位提出的实际问题，包括信息、经济、金融、环境、能源、工程、生命、材料等应用领域的问题，指导学生运用数学建模的思想和方法，将之转化为相应的数学问题，并尝试给出具体的问题解决方案，以此作为培养学生建立数学模型解决实际问题能力的重要方法和手段。该模式着重培养基础扎实、知识面广、实践能力强、工作适应快的具有创新能力的高素质应用型人才，有效增强了学生的就业竞争能力。

（二）“三位一体”教学模式特色

通过“知识—能力—素质”三位一体的创新性教学模式的研究与实践，我们形成了一定的财经类院校数学建模教学特色：改变了传统的数学建模课程只由数学老师执教，授课对象只是理工科学生的单一教学模式，发挥了跨学科、多专业交叉融合教学团队的优势；率先实施“公共数学”分层教学模式改革，全面提高了公共数学的教学质量，为数学建模教学模式的受益学生奠定了坚实的数学基础，推动了学校教学质量的内涵式发展；数学建模需要很强的计算机数据处理与信息处理能力，而学校现有的师资条件和实验条件尚不能满足此要求。为此，我们将相应的教学内容外包给中信和达内软件开发培训公司，使学生应用数学和计算机解决实际问题的能力增强，提高了数学建模教学模式受益学生的应用能力；率先在数学建模教学中实施了“问题驱动”教学模式，并在全校理工类专业进行推广，很好地培养了学生发现问题、分析问题与解决问题的能力，进一步激发了学生应用数学知识解决实际问题的创新能力。在此基础上，构建了“知识—能力—素质”三位一体的创新性教学模式理论，形成了鲜明的财经类院校数学建模教学特色，在高级应用型人才培养方面发挥了重要作用。

二、实施“三位一体”教学模式的主要成效

“三位一体”数学建模教学模式的实施，使学生学习数学的兴趣大大提高，并有效提高了我校学生数学考研成绩以及学校的考研录取率。通过“问题驱动”教学，积极引导和鼓励学生与社会全面接触，并从实际中发现问题、应用数学知识解决问题，学生就业竞争力与以往相比有明显增强。同时，数学建模教学团队在指导学生参加全国大学生数学建模竞赛中取得了可喜的成绩：2008年，我校信息与计算科学专业杨根星等同学首次实现了大学生数学建模

竞赛全国一等奖“零”的突破;2010年我校北津学院(本科二批)法学专业肖蔚等同学率先在没开过高等数学的文科类专业中,获得了大学生数学建模竞赛全国一等奖;2012年,我校不仅首次在理工背景很强的数学建模问题上获得了省级一等奖,而且取得了更加优异的整体成绩,首

次跻身于湖南赛区季军。这对于以经管类专业为主的财经类院校,以前几乎是不可能的。以下表1和表2给出的数据,更能够从侧面反映我校在数学建模教学模式改革前后教学质量与竞赛成绩的显著变化。

表1 湖南商学院2008年以前(共12年)全国大学生数学建模竞赛获奖情况

年份 \ 获奖	国家级一等奖	国家级二等奖	省一等奖	省二等奖	省三等奖
1996~2001	0项	1项	1项	1项	5项
2002~2007	0项	1项	1项	0项	4项
合计	0项	2项	2项	1项	9项

表2 湖南商学院2008年以来(共5年)全国大学生数学建模竞赛获奖情况

年份 \ 获奖	国家一等奖	国家二等奖	省一等奖	省二等奖	省三等奖
2008年	1项	1项	0项	2项	4项
2009年	0项	3项	1项	2项	2项
2010年	1项	1项	1项	1项	4项
2011年	0项	2项	0项	2项	3项
2012年	0项	4项	3项	4项	3项
合计	2项	11项	5项	11项	16项

三、结束语

“三位一体”数学建模教学模式以财经类院校创新人才培养为目的,以跨学科多专业交叉融合的数学建模教学团队为基础,深入开展了财经类院校数学建模教学模式的改革与实践。该教学模式发挥了跨学科、多专业交叉融合教学团队的优势,在数学建模教学中实施分层、分类教学模式改革,全面推行了数学“服务外包”教学模式,很好地培养了学生发现问题、分析问题与解决问题的能力,推动了我校教学质量的内涵式发展,改变了以往我校考研率偏低的局面。该教学模式在数学建模教学中成功实施了“问题解决”教学模式的改革,这种模式通过充分挖掘学生的学习潜能,让学生能够“跳起来摘桃子”。自从我校实施了数学建模教学模式改革后,学校考研录取率逐年提高,同时让数学基础较差的文科学生提高了学习数学的兴趣,感受到了数学应用的价值,该类学生通过参加数学建模专业培训,能够获得全国大学生数学建模竞赛一、二等奖,这充分说明这种教学模式的改革是成功的、有效的。今后,我们将进一步丰富“三位一体”数学建模教学模式理论,并加大该教学模式的应用与推广力度。

[参考文献]

- [1] 李大潜. 中国大学生数学建模竞赛[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998.
- [2] 韩明. 从诺贝尔经济学奖看数学建模的价值[J]. 大学数学, 2007, 23(1): 181-186.
- [3] 徐茂良. 在传统数学课中渗透数学建模思想[J]. 都江堰(综合版), 2000, 12(2): 49-53.
- [4] 姜启源. 数学实验与数学建模[J]. 数学的实践与认识, 2001, 31(5): 613-617.
- [5] 邢宇. 谈数学应用意识的培养[J]. 教学与管理, 2007(5): 50-51.
- [6] 李明振. 数学建模的认知机制及其教学策略研究[D]. 重庆: 西南大学数学与统计学院, 2007: 111-125.
- [7] 刘冬梅. 大学生数学建模竞赛与教学策略研究[D]. 济南: 山东师范大学数学科学学院, 2008: 53-62.

(责任编辑: 卢绍华)