

Some Thoughts for the Mathematical Modeling Course

Ling Zhao, Honghua Bin*

School of Science, Jimei University, Xiamen Fujian
Email: zhling1980@163.com, *binhonghua@163.com

Received: Nov. 13th, 2017; accepted: Nov. 27th, 2017; published: Dec. 4th, 2017

Abstract

In order to meet the needs of the education reform in China, the mathematical modeling has entered the university classroom. How to arrange the teaching of the mathematics modeling course and cultivate the students' ability of using the method of mathematics to solve the problem is a problem worth thinking. Some of the features and problems in the course of mathematical modeling is explored in this paper, and conclude some teaching methods and methods to solve these problems.

Keywords

Mathematics Modeling Teaching, Case Teaching, Mathematics Modeling Contest

数学建模课程中的几点思考

赵 玲, 宾红华*

集美大学理学院, 福建 厦门
Email: zhling1980@163.com, *binhonghua@163.com

收稿日期: 2017年11月13日; 录用日期: 2017年11月27日; 发布日期: 2017年12月4日

摘 要

为了适应我国教育改革的需要, 数学建模进入了大学课堂。如何安排好数学建模课程教学, 培养学生利用数学的方法解决实际问题的能力, 这是一个值得思考的问题。本文针对数学建模课程中的一些特点和问题, 探索出一些解决这些问题的教学方法和手段。

*通讯作者。

关键词

数学建模教学, 案例教学, 数学建模竞赛

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自从 20 世纪以来, 随着科学技术的飞速发展, 数学在各个领域中的应用越来越受到重视。培养学生应用数学的意识和能力已经成为数学教学的一个重要方面, 在大学生中就出现了非数学专业对数学的应用要求日益增长和大学数学教学重理论轻应用之间的矛盾。数学建模的出现有效的解决这一矛盾。正如数学家李大潜说: “数学建模是沟通现实世界和数学科学之间的桥梁, 是数学走向应用的必经之路” [1]。数学建模是最早是在 20 世纪 60 和 70 年代由一些西方国家大学引入大学教学的, 80 年代初中国的几所大学也将数学建模引入课堂。在 1985 年美国最早出现大学生数学建模竞赛, 1994 年起由教育部高教司和中国工业与应用数学学会共同主办全国大学生数学建模竞赛, 为数学建模与课程的开设起到了重要的推动作用。经过 20 多年的发展, 全国大学都已普遍开设了各种形式的数学建模课程, 为培养学生利用数学解决实际问题的能力, 开辟了一条有效的途径。

本文针对数学建模课程的教学过程中的一些问题进行探讨, 积极探索出解决这些问题的教学方法和手段, 主要是希望抛砖引玉吸引更多的数学教师共同探讨数学建模课程的教学, 并希望能够把一些有效的教学方法和手段用于其他数学课程的教学。

2. 数学建模课程特点

2.1. 数学建模课程与其他数学课程的不同

1) 数学建模课程涉及范围广。数学知识方面, 学习数学建模课程一般需要先修一些基础数学课程, 如高等数学、线性代数、概率论与数理统计、图论、计算方法、计算数学等。其他专业知识方面, 数学建模课程会涉及实际问题, 不仅包括工程技术、自然科学等领域, 而会涉及经济、管理、金融、生物、医学、环境、地质、人口、交通等新的领域。所以这要求教师掌握知识面广, 上课过程中思维转换快, 课程讲授信息量大; 同时也要求学生具备一定的数学基础。

2) 数学软件的应用。数学建模课程需要利用计算机技术解决模型的计算、分析, 这就要求教师掌握 Matlab, Lingo, spss 等数学软件。

3) 教学形式和学习形式灵活。不同于经典数学课程, 课程讲授内容和方式的主线不唯一, 教师可以根据学生现有的知识结构和认知能力选择章节内容。教学方法可以采用讲授法、讨论法、论文法、面向问题法等。

4) 课程考试和考核方式不同。由于数学建模是解决实际问题, 采用 2 个小时的考试难以反映学生学习的效果, 而采用论文形式, 也会存在学生抄袭现象, 如何有效考核值得研究。

2.2. 不同专业及年级的数学建模课程特点

笔者在几年的数学建模课程教学中, 发现不同专业和年级的学生对数学建模要求不尽相同。

1) 工科信息计算等专业二年级, 需要的先修数学基础课程已经修完, 计算机编程能力也具有一些, 并且是二年级学生, 更多学生对大学生数学建模竞赛更感兴趣, 有参加比赛的欲望。

2) 数学师范专业三年级学生的数学基础较好, 但是计算机编程能力较弱, 并且对于参加数学建模竞赛兴趣不大, 但是对中小学的教学比较感兴趣。

3) 全校范围的公选课, 学生大多是二三年级, 但来自多个专业, 数学基础参差不齐, 但是大多是数学建模感兴趣的学生。

所以针对不同专业和不同年级的学生, 数学建模课程就需要有不同教学安排, 否则就会导致学生对数学建模课程失去兴趣。

3. 数学建模课程教学中的误区

数学建模课程是普及性的, 在教师人力、能力允许的条件下, 开设的面越大越好。竞赛是在普及基础上的提高, 参与者应是既有兴趣又有时间、精力保证的, 显然, 两者是相互促进的关系, 决不能相互代替[2]。但是现在出现了一种怪现象, 有的高校开设数学建模课的目的是为了参加比赛。这种思想在学生当中也很普遍, 学生常常会问不参加建模竞赛, 为什么还要学数学建模? 最终导致数学建模课程又回到了应试教育的老路。诚然, 竞赛活动的参与是对课程学习最快速和有效的提升方式。参加一次竞赛对学生建模能力的锻炼很大, 学生对建模的体会相比上课会更加深刻。所以准确来说, 竞赛是课程学习的升华和补充, 而不是课程学习的目的[3]。

4. 数学建模课程教学中的几点思考

鉴于数学建模课程中的问题和特点, 我们对大学数学建模课程中的问题提出几点思考。

4.1. 能力的培养——数学方法教学与案例教学结合

传统的数学建模课程的教学内容大多是把相关的数学方法归纳总结为各章节, 因为很多数学建模教材是这么编写的, 大致分为最优化, 微分方程和差分方程, 图与网络, 插值与拟合, 回归分析, 概率统计等章节, 这种教学方法使知识体系比较清楚, 学生易于接受, 但是由于课时有限, 教师讲授难于全面, 同时教授的内容大多是理论, 相对比较枯燥, 会导致学生对数学建模渐渐失去兴趣。所以在教学中笔者采用一种开放式、互动式的新型教学方式——案例教学。

在案例教学中, 教师将数学方法的讲解放在案例中, 这种教学方式的组织是面向问题的。教师首先将问题给学生, 比较详细地介绍问题与背景, 接着留给一段准备时间, 鼓励学生积极思索, 初步形成关于问题的分析和解决方案。在学生已经有了初步的问题理解之后, 教师会讲解问题建模的过程, 让学生体会问题如何一步一步解决。扩展和深化学生对问题的理解程度的。总之案例教学更注重的是学生能力的培养, 而前面的数学方法教学则侧重知识的教授, 这两种教学方法在数学建模课程中是缺一不可的。

4.2. 专业培养——数学知识和专业知识结合

由于数学建模是针对很多专业都开设的课程, 每个专业对数学建模要求也不一样, 所以教学方法和内容也不相同。

1) 工科信息计算等专业二年级, 已经具有一定的知识积累和独立思考的能力, 在教学中以案例教学为主, 数学知识讲授为辅, 让学生在自学中掌握建模需要的数学方法, 并且要发挥他们计算机能力这个强项, 尽量引导学生参加数学建模竞赛, 在比赛中体会如何解决问题。

2) 数学师范专业三年级学生的数学基础较好, 教学内容适当向模型倾斜, 强调数学建模的逻辑性,

数学模型的完整性, 作为师范生, 学生对中小学教学比较感兴趣, 可以向学生介绍中小学数学建模, 让学生体会中学大学数学建模的不同。

3) 面向全校学生范围的公选课, 学生程度不同, 在教学过程中, 倾向于案例教学, 强调课程思想性、思维模式等内容, 和案例的有趣性, 提高学生学习兴趣。让学生在建模中体会数学对他们本专业的作用。

4.3. 综合培养——传统考核和新型考核结合

传统的数学建模课程考核方式一般会以论文形式, 可以考察学生综合运用数学知识的能力, 但是容易出现抄袭等现象。笔者多年的教学中, 在考试中引入了答辩讨论的形式, 学生对自己的论文进行讲解, 回答教师提出的问题。反过来, 学生对建模中的不懂的地方也可以在讨论中提出, 由教师和其他同学回答。教师主要依据学生答辩时分析问题和模型建立的情况给出成绩。这种考核方式虽然会增加教师和学生的工作量, 但是对于学生更深地体会建模的过程来说是有好处的。这种考核方式也是案例教学的延伸[4]。

5. 结论

数学建模引入大学课堂是在先进教育改革理念指导下的全国性的教改实践探索, 它适应了时代发展的潮流和我国教育的需要, 得到了迅速、健康的发展[5]。如何更好的向学生讲授数学建模, 是一个值得研究教研问题。本文总结了数学建模课程的一些特点和问题, 并给出了一些自己对一些问题的思考。这些观点可能还不是很完善, 还有一些问题还没阐述, 如数学建模课程中的上机实验课该如何安排才能更有效。

基金项目

福建省本科教育教学改革项目“数学与应用数学专业人才培养模式的改革与创新研究”(JZ160137)。

参考文献 (References)

- [1] 李大潜. 中国大学生数学建模竞赛[M]. 第4版. 北京: 高等教育出版社, 2011.
- [2] 谢金星. 数学建模课程三十年: 回顾与思考[J]. 数学建模及其应用, 2012, 1(1): 48-52.
- [3] 王丹, 吴孟达, 毛紫阳. 数学建模课程教学的定位与思考[J]. 高等教育研究学报, 2015, 38(1): 116-120.
- [4] 朱文. 案例教学方法研究[J]. 西南民族大学学报(人文社科版), 2003, 24(10): 39-41.
- [5] 姜启源, 谢金星. 一项成功的高等教育改革实践——数学建模教学与竞赛活动的探索与实践[J]. 中国高教研究, 2011(12): 79-83.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org