

# Teaching Reform and Practice of Mathematical Modeling Course: A Case Study of Xidian University

Wei Li<sup>1</sup>, Junfeng Zhao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics and Statistics, Xidian University, Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>School of Mathematics and Statistics, Northwestern Polytechnical University, Xi'an Shaanxi

Email: liweilw@mail.xidian.edu.cn

Received: Jul. 7<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jul. 22<sup>nd</sup>, 2020; published: Jul. 29<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Aiming at the problems existing in the teaching process of Mathematical Modeling, this paper puts forward the teaching reform method and effects of this course in our school, and discusses the teaching mode, so as to cultivate innovative and entrepreneurial talents meeting the development needs of the new era.

## Keywords

Mathematical Modeling, Teaching Reform, Assessment Methods

---

# 数学建模课程教学改革与实践：以西安电子科技大学为例

李 伟<sup>1</sup>, 赵俊锋<sup>2</sup>

<sup>1</sup>西安电子科技大学数学与统计学院, 陕西 西安

<sup>2</sup>西北工业大学数学与统计学院, 陕西 西安

Email: liweilw@mail.xidian.edu.cn

收稿日期: 2020年7月7日; 录用日期: 2020年7月22日; 发布日期: 2020年7月29日

---

## 摘 要

本文针对当前《数学建模》课程教学过程中存在的问题, 提出了我校该课程的教学改革方式以及改革效果, 并对教学模式进行了探讨, 用以培养出符合新时代发展需要的创新创业型人才。

## 关键词

数学建模, 教学改革, 考核方式

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

数学建模, 是利用数学方法解决实际问题的一种实践, 是“学”与“用”的有机结合。随着计算机技术与信息化产业的不断发展, 数学建模课程以应用性广、知识技能强等特点在各高校越来越被重视, 是公认的能够有效培养大学生实践能力和创新能力、显著提高大学生综合素质的主要课程之一。

西安电子科技大学(以下简称“我校”)是我国最早开设数学建模课程的高校之一, 课程主要包括全校公选课《数学模型》、数学与统计学院专业课《数学建模》、以及 2019 年面向全校开设的通识教育课《数学建模》与《数学建模在实践中的应用》。课程的教学目标是, 通过数学建模的基本原理、方法以及软件实现等内容的学习, 能够使學生逐渐掌握解决实际问题的方法和技巧, 并能够多角度地考虑问题、多方案地解决问题, 提升学生创新思维、创新意识、创新能力。

## 2. 教学过程中存在的问题

由于数学建模课程对学生理论及实践方面均有较高要求, 且属于选修类型课程, 尽管我校大多数学生能够意识到该课程对提升自身能力方面的特殊作用, 选课人数众多, 但由于多种原因, 授课效果还有不尽人意的地方, 主要存在以下问题:

1) 课程内容多, 授课内容过于强调数学理论;

我校在实际教学中, 主要参考清华大学姜启源教授编写的《数学模型》以及解放军信息工程大学韩中庚教授编写的《数学建模方法及其应用》两部教材, 其内容主要分包括: 基本模型介绍、优化模型、微分方程模型、概率模型、统计模型、系统分析方法、排队论模型等。章节中所包括的必要的、较为复杂的数学推导对大多数工科大学生显得过于抽象, 难于理解, 部分大学生会在复杂的数学理论中失去兴趣。

2) 授课模式相对单一, 与学生互动较少;

课程授课方式以教师讲授为主。尽管授课期间穿插了部分案例或者来源于实际生活中的问题, 但在有限时间内, 如何吸引大学生学习兴趣、充分发挥多媒体授课优势、更为高效地向学生传输知识以及与学生有效互动等方面仍有较大的改进余地。

3) 考核方式不够科学。

课程考核是衡量授课效果的必要手段, 是课程教学的重要组成部分。以往数模课程的考核方式主要由两部分组成, 授课期间的实践练习以及期末的论文大作业。考核方式完全依赖于这两部分的分值, 由于部分作业需要多名同学合作, 教师很难确定每个学生在其中的贡献程度, 另外, 由于选修人数较多, 任课教师对于其中照抄别人答案的投机取巧者同样缺乏必要的甄别手段。

## 3. 我校数学建模课程的教学改革与实践

针对数学建模课程教学中出现的诸多问题, 我校数学建模课程组充分利用多年的研究积累以及多媒体工具, 在教学内容更新、教学模式改进、以及考核方式的科学化等方面进行了有益的探索。

### 1) 教学内容的改革

案例式教学有助于提高学生的学习和积极性,有助于引导学生积极探索案例所蕴含的数学机理。诸多教育研究者在案例教学中进行了有益的尝试。其中,王丹[1]等对课程教学过程中的教学主线、教学内容和教学方法的设计进行了探讨,提出案例教学模式可以帮助教师更加细致的介绍问题与背景。兰旺森等[2]提倡案例式教学,并给出了案例教学法的内涵和要素。朱霖河[3]以传染病模型为例,介绍了案例教学的优势和应该采取的步骤。本文作者[4]针对数学建模课程当前的特点,分析了在翻转课堂模式下采用案例式教学的必要性,提出了数学建模案例教学内容的搜集与设计方法,介绍了翻转课堂在实践过程中的课下、课中以及课后的实施办法。潘建丹[5]更是主张开展数学建模案例教学,以此突出学生创新精神、实践能力的培养。我校数学建模教学团队以生活中的趣事、社会热点问题以及我校其他工科专业中的实际应用问题作为案例,并糅合我校三大数学公共课的知识点,在充分考虑案例的应用性、与大学生所具备的基础知识和专业知识相匹配的可行性和具有一定难度的挑战性基础上,精心编制了数学建模案例,并形成了数模案例库。案例库在应用于教学的同时,还能够为学生课程实践提供丰富的素材。

### 2) 以“学生为中心”的教学模式改革

微课、慕课等教学方法的出现、线上线下翻转课堂理念的提出,使得利用现代化信息技术进行课程改革成为一时的热点。数学建模课程的教学模式,也从教师的课堂主讲慢慢的转移到线上或者线上线下混合式相结合的翻转课堂教学模式。这种既有教师为主的课堂教学,又有以学生为先学后教,让学生既有机会储备知识,又有机会展现自我,能够让学生有机会体验不同的教学方法,引导学生自主学习和实践。正如张雁芳[6]所说:混合式教学通过重构传统教学模式,借助“微课”等线上资源先调动学生的学习积极性,让学生带着问题主动参与到“线下”教学,达到充分发挥“线上”和“线下”两种教学模式的优势改造传统教学,进而提高教学效率和教学质量。

近年来,我校数学建模课程团队积极建设网上教学平台,以微课、慕课、PPT、视频等方式储备教学资源。在授课方式上,除了课堂授课外,适量采用了线下、线上混合式的翻转课堂教学模式,采取线上预先学习、课堂分组讨论和报告,线下交流等多种形式,实现“先学后教、以学定教”,在激发学生的学习积极性和兴趣、提高教学效率和质量方面成效显著。

### 3) 考核模式的改革

授课方式的丰富也为课程考核改革提供了可能。目前,我校数学建模课程的考核方式已由笔试方式过渡至笔试、过程考核(出勤、实践作业完成次数及质量、活跃程度等)等相结合的多元化考核方式,主要做法包括:

课程建设加入竞赛的相关机制,在教学过程中进行竞赛的实践演练,并让课程成绩与实例完成情况挂钩。这种与赛融合的教学方式不仅能够锻炼学生的创新意识、创新思维、交流能力、动手能力以及解决实际问题的能力,同时也可进一步激发学生的学习兴趣,使学生逐步养成探究问题和解决问题的习惯。

随着包含微课、慕课等教学资源的逐步丰富,以及翻转课堂教学模式的引入,学生线上准备情况、课堂讨论参与情况等以往难于量化的过程因素已经引入至课程考核中,且在平时成绩中占有较大比重,讨论之后勇于进行总结、报告、表达收获、感受和不足的学生,也将给与一定的平时成绩奖励。这种评价机制极大的调动了学生的学习主动性,今年的通识教育课堂上甚至出现了大家抢着报告的情形。

## 4. 我校数学建模课程的教学改革的效果

数学建模课程因内容的新颖性,授课模式的创新性以及应用的广泛性,吸引了我校众多大学生选修该门课程,深受学生的欢迎和爱戴。目前,每年我校平均选修人数超过1200人,几乎涵盖了我校所有学科门类。在课程的学习中,每年鼓励和引导500名以上愿意将理论付诸实践、检验学习成效的学生报名

参加我校的数学建模竞赛以及随后举办的全国和国际数学建模比赛, 培养了大批具备一定实践能力和创新能力的混合型人才。由选修该课程学生为主体组成的数学建模队伍, 在包括课程团队成员在内的数模指导团队带领下, 近年来共获国际及国家级、省级数模竞赛奖励 1317 项, 受益 3951 人次, 其中有国际数模竞赛特等奖 3 项、特等奖提名奖 6 项, 2015 年获得全国数学建模竞赛本科组唯一 Matlab 创新奖, 2018 年国际数模竞赛获得 Leonhard Euler Award 特等奖。

不仅如此, 选修该课程的学生在其他科技竞赛中以及创新创业实践中同样成绩斐然。其中的一些数模爱好者更是成立了数学建模协会, 通过举办数学建模沙龙和讲座等活动, 积极为课程进行宣传, 使更多学生从了解、到认识, 再到积极融入课程学习, 提升自身交流、协作、统筹、实践、创新等方面的能力和素养。

## 5. 结束语

总之, 数学建模课程的改革之路深远而漫长, 在内容上、教学模式上还有广泛的改革空间, 有待于更多的数学建模教育工作者的投入和奉献, 力求将数学建模这门课程建设得更好, 让更多的学生受益, 培养出符合新时代发展需要的创新创业型人才。

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] 兰旺森, 候利君. 模型案例教学法的实践与教育价值[J]. 教育理论与实践, 2017(18): 46-48.
- [3] 朱霖河, 周霄. 案例教学法在“数学建模”课程中的应用[J]. 科教文汇(上旬刊), 2019(12): 58-62.
- [4] 李伟, 赵俊锋. 翻转课堂模式下数学建模案例教学的实践与研究[J]. 教育教学论坛, 2019(43): 191-192.
- [5] 潘建丹. 应用型本科院校数学建模课程“2+3”教学模式的探索与实践[J]. 教育理论与实践, 2019, 39(3): 42-44.
- [6] 张雁芳. 基于微课的混合式教学在应用技术型数学建模课程中的应用探索[J]. 高等教育, 2019(6): 13-21.