

# 数学建模思想在高职高等数学课程教学中的融合应用与思考

王丰洲, 陶安迅, 刘 婵

新疆生产建设兵团兴新职业技术学院教育艺术学院, 新疆 铁门关

收稿日期: 2024年10月30日; 录用日期: 2024年11月28日; 发布日期: 2024年12月6日

## 摘要

随着我国高等职业教育的高速发展, 高等数学课程作为高职院校的一门重要的公共基础课程, 应用传统的教学方法完成基础理论的教学相对来说已经不能满足现阶段的高职院校教学改革的基本要求。本文主要结合笔者所在院校近年来指导学生参加各类数学建模竞赛的一些实践经验, 将此过程中的一些心得与日常教学相结合, 探究切实可行的高职高等数学课程改革方式。在常规教学过程中, 有针对性地将数学理论同实际问题相结合, 更好地实现服务于学生专业发展和职业生存能力的提升。

## 关键词

数学建模, 高职高等数学课程, 教学模式

# The Fusion Application and Thinking of Mathematical Modeling in Higher Vocational Mathematics Curriculum Teaching

Fengzhou Wang, Anxun Tao, Chan Liu

School of Education and Art, Bingtuan Xingxin Vocational and Technical College, Tiemenguan Xinjiang

Received: Oct. 30<sup>th</sup>, 2024; accepted: Nov. 28<sup>th</sup>, 2024; published: Dec. 6<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the rapid development of higher vocational education in China, higher mathematics curriculum, as an important public basic course in higher vocational colleges, is relatively unable to apply traditional teaching methods to meet the basic requirements of the current teaching reform in higher vocational colleges. This paper mainly combines some practical experiences of the author's university

to participate in various mathematical modeling competitions in recent years, combines some experiences in this process with daily teaching, and explores the practical way of higher vocational mathematics curriculum reform. In the routine teaching process, the mathematical theory is combined with practical problems to better serve the students' professional development and the improvement of professional survival ability.

## Keywords

Mathematical Modeling, Higher Vocational Mathematics Course, Teaching Mode

Copyright © 2024 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

近年来, 数学建模竞赛在全国高校的影响力逐渐提升, 成为评价各大院校评估学生综合能力的重要指标之一。数学建模竞赛核心目标在于学生在解决实际问题时运用所学数学知识, 培养学生的数学思维和解决问题的能力。数学建模竞赛作为应用数学的一个重要分支, 近些年得到了广泛的关注和应用。通过数学建模, 学生能将所学数学知识与实际问题相结合, 从而更好地理解 and 运用数学知识。目前, 大部分高职院校中高等数学课程教学存在一些问题, 传统的教学方法注重理论推导和公式运算, 对于实际问题的应用比较薄弱, 学生在学习高等数学时普遍感到理论与实际之间的脱节, 缺乏对数学的兴趣和应用的能力。因此, 探究切实可行的高职高等数学课程改革方式, 有针对性地将数学理论同实际问题相结合, 更好地实现服务于学生专业发展和职业生存能力的提升迫在眉睫。本文从应用数学建模融入传统理论教学的角度, 探讨高等数学课程的教学改革, 以期提出一种更具针对性和实践性的教学方法, 旨在培养学生的数学思维和解决问题的能力, 实现高职院校学生职业生存能力的提升。

## 2. 高职高等数学课程教学现状

### 2.1. 学生的对数学学习程度差异性大, 学情复杂

随着近年来国家对职业教育发展的重视, 高职院校的招生规模持续扩大, 生源类型呈现多元化, 数学基础差异化越来越大[1][2]。高等数学课程教学中概念、定理、推理等知识点比较抽象难懂, 部分学生因基础薄弱致使高等数学课堂教学的参与度较低[3]。此外, 部分学生没有认识到高等数学的重要性, 对高等数学课程教学不感兴趣, 甚至有些学生产生严重的抵触心理, 给高等数学的课程设置和教学实施带来了巨大的挑战[4]。

### 2.2. 传统教学方法与新时代高职院校发展的不适

高等数学在高职院校是一门有别于其他公共基础课的课程, 它对学生的基础要求相对较高, 同时职业院校的大部分专业课程学习的学习方式多为理实一体, 学生能够及时运用所学知识于实践。然而, 高等数学课程内容过于依赖传统理论的讲授, 学生在课堂中的主体地位没有得到体现, 对学生养成数学思想, 灵活应用数学知识点解决实际问题的能力没有很好地得到训练, 未能有效激发学生的创新思维。同时, 内容上缺乏与人工智能等前沿技术的深度融合, 导致课程无法全面提升学生的综合素养与实践能力[5]。

### 2.3. 学生没有将信息技术同数学学习很好地结合

与传统教学手段相比,信息技术教学手段在呈现教学内容的丰富性和多维性方面展现出无可比拟的优势,能够为受教育者提供全方位、多层次的感官体验。不仅增强学习的趣味性,而且能有效激发学生的学习兴趣与探索欲望[6]。学生受传统教学方式的影响,更习惯于纸笔作业和面对面的教学,对信息技术的接受度不高。主要表现为在传统数学的学习过程中,缺乏必要的信息技术知识和技能,导致他们无法有效地使用数字工具来辅助数学学习,从而影响其对知识的深刻理解与长期记忆。

由于一些地区或学校在硬条件的限制,无法为学生提供足够的信息技术资源,教师在将信息技术与数学课程整合方面可能缺乏明确的指导和策略,导致学生无法有效应用这些技术。学生也因为他们没有看到这种结合带来的实际好处而缺乏将信息技术与数学学习相结合的动力。

## 3. 数学建模对高职高等数学课程教学的作用

数学建模是以现实生活中的实例为依据,通过抽象对应数学概念形成算法,应用数学符号、公式、程序、图形等对实际问题的本质属性进行抽象、简洁的刻画。通过计算出来的结果来解释某些客观现象,或预测事件未来的发展规律。

### 3.1. 数学建模的方法有助于数学理论与实际的联系

数学建模可以让我们更好地理解和描述实际生活中的一些复杂问题。通过建立数学模型,我们可以将现实世界中的问题进行抽象出其对应的数学形式,从而更深入地分析实际问题的本质和规律。让学生感知到数学源于生活现实又服务于生活现实的科学属性,激发学生主动学习的内在驱动力。

### 3.2. 数学建模可以培养提升数学学习的思维能力

数学建模可以提高学生的问题解决能力和创新思维。在建模的过程中,运用数学知识和技巧,在不断思考和探索中培养和锻炼学生的逻辑思维和分析能力。数学思维能力的锻炼为学生学习高数中的基础理论学习密切结合,相辅相成[7]。

### 3.3. 数学建模可以让学生将数学计算与计算机技术紧密结合

通过数学建模过程,学生对数学中常见的微积分计算和数理统计中数据的处理能够应用计算机软件很好的解决。充分展示现代计算机软件应用和数学理论的结合,更好的让学生体会数学理论的知识的具体化呈现。在这个过程中,学会应用数学技术去处理和解决实际中的问题。

## 4. 数学建模融入高等数学课程教学改革的路径

### 4.1. 深挖教材内容,在课程标准的制定过程中有效融入

教学内容的设置上,将数学整合数学建模内容。高等数学课程应逐步增加数学建模的相关内容,如数学建模的基本原理、方法和应用案例。建立数学建模教学案例库,包含各种结合基本数学概念引申的实际问题及其对应的数学模型和求解过程。开发数学建模习题库,提供不同难度级别的习题,供学生练习和巩固数学建模技能。制作数学建模视频教程,涵盖数学建模的基本方法、步骤和技巧,方便学生自主学习。

在课程体系优化上,高等数学课程体系应进行调整,将数学建模作为一条主线贯穿其中,形成从理论到应用的完整链条。设立专门的数学建模课程或模块,为学生提供系统学习数学建模知识和实践的机会。以一元微积分为基础,根据不同专业的需求,选择性地融入线性代数、积分变换、概率论与数理统

计、逻辑代数等内容，使高等数学教学与专业紧密联系。

#### 4.2. 教学内容的讲授过程中，重视数学概念的应用

结合阶段性高等数学课程教学实际，设置数学建模项目或课程，在实际问题中组织学生开展小组合作，引导学生发现问题、分析问题和解决问题。运用高等数学知识进行模型建立与求解结合不同专业的需求，选择与学生专业背景紧密相关的数学建模实例，以增强课程的针对性和实用性。例如在机电一体化专业通过让学生计算瞬时电流的测量计算，在会计专业通过边际成本的计算来进一步理解和巩固导数概念的学习。通过实践性的学习，培养学生的实际问题解决能力、创新思维和团队合作精神。结合学生所学的专业实践，设计具有挑战性的数学建模项目，让学生在团队合作中完成项目的规划、建模、求解和报告撰写。通过项目式学习，培养学生的创新思维、团队协作能力和问题解决能力。

#### 4.3. 适当增加数学实验环节

数学实验是数学课程类可视化、形象化、具体化的实践环节，更好帮助学生地理解数学知识，提高学生的动手能力和创新思维[8]。在导数和微分的计算求解中，让学生尝试应用数学软件 MATLAB、数学计算网站 WolframAlpha 来验证计算结果，同时对于基础薄弱学生也可以通过信息技术得出不会计算的题目结果。通过数学实验，学生亲自动手进行数学计算、推理和证明，加深对数学概念和方法的理解。另外对于积分的求解，在实际问题的复杂积分计算过程中也可以通过计算机软件求解。通过实验引导学生发现新的问题、提出新的观点和猜想，培养学生的创新精神和探索能力。

#### 4.4. 结合学生专业实例提升教师教学能力改革

##### 4.4.1. 提倡探究学习

传统的教学方法强调知识的灌输，而探究学习则强调学生通过实际问题的探究和解决来获取知识。在高等数学课程中，可以引入探究性的问题和项目，让学生主动参与其中，培养他们的问题解决和创新能力[9]。通过布置结合专业的项目式问题，鼓励学生主动探索和发现数学规律，让学生在团队合作中完成项目的规划、建模、求解和报告撰写。通过开放性问题或者研究性课题，培养学生的探究精神，引导他们在解决问题的过程中发现和理解高等数学的概念和定理。

##### 4.4.2. 多样化的教学方法

针对不同的知识点和学生需求采用多种教学方法和工具，如简易交流电瞬时电流问题、电容充放电问题以及精密电子元件制作问题，从而培养学生发掘、分析并解决实际问题的能力，进而提升他们运用导数知识构建数学模型的能力。同时在课程学习后学生对数学软件的熟练运用，通过常用简易软件编程、绘图等技能的提升，进一步增强团队协作能力，优化思维模式，实现技能提升。对于微积分的应用，将课堂时间更多地用于讨论、答疑和实践活动，而将理论知识的学习放在课前通过视频复习回顾、计算机辅助教学等方式进行。主动选用案例教学、计算机辅助教学、实验教学等，增加课堂的趣味性和实用性，提供更多的学习体验和机会。激发学生的学习兴趣和动力，提高学生对高等数学的理解和运用能力。

##### 4.4.3. 教师专业发展

教师是教学改革的核心，需要不断提升自身的数学建模和数学竞赛方面的知识和能力，并学习新的教学方法和教学技巧。作为数学专业教师学习和熟练使用一种以上的数学软件十分重要，同时加强对教师的数学建模培训，对每一年的数学建模题目进行分析研究，提高他们的数学建模素养和教学能力。鼓励教师参与数学建模竞赛和科研项目，以实践促进教学水平的提高。加强数学与其他学科之间的跨学科合作，促进教学团队的建设和研讨机制的完善。通过跨学科合作，拓宽教师的学术视野和教学思路，提

高他们的综合素养和教学能力。

总之，数学建模与数学竞赛驱动下的高等数学课程教学改革需要在课程内容、教学方法、评价方式等方面进行全面改革，注重理论与实际的结合，培养学生的应用能力和创新能力[10]。通过改革创新，将高等数学课程打造成为一个培养学生综合素质和解决实际问题能力的重要平台。

## 5. 数学建模与数学竞赛驱动下的高等数学课程教学改革要点

### 5.1. 强调数学建模与高等数学的联系

在教学设计中引入实例。在课程开始时，通过引入一些简单的数学建模实例，如人口增长模型、传染病传播模型等，让学生看到高等数学在解决实际问题中的应用。在抽象理论教授讲授中理论联系实际，在讲解高等数学理论时，尽量与实际问题相结合，解释这些理论是如何在建模过程中被应用的。

### 5.2. 整合数学建模内容到课程中

首先对教学内容模块化设计，将数学建模的相关内容以模块化的形式整合到高等数学课程中，如设立专门的数学建模章节或单元。同时在每个理论模块后，提供与理论相关的数学建模案例分析，对于重点知识内容的案例分析，让学生了解如何将所学理论应用于实际问题中。

### 5.3. 开展数学建模实践活动

在日常课堂讲授过程中设计一些简单的数学建模练习，让学生在课堂上进行，以加深对理论的理解和应用。对每一个知识模块学习完成布置对应的数学建模的项目作业，鼓励学生分组合作，共同解决问题。在高职学生入学的第二学期，鼓励学生参加各种类型的数学建模竞赛，如全国大学生“数维杯”“认证杯”“中青杯”“华数杯”等数学建模竞赛，以提升他们的建模实践能力和团队协作能力[11]。

### 5.4. 利用现代技术辅助教学

在教学过程中，让学生积极掌握数学技术。在计算机软件方面，介绍并教授学生使用数学建模软件，如 MATLAB、Python、SPASS 等，以提高他们的计算效率和建模能力。结合在线资源，如视频教程、案例库等，以便学生自主学习和拓展知识。

### 5.5. 培养学生的综合素质

在数学建模过程中，鼓励学生进行批判性思考，对模型进行验证和优化，从而训练学生科学严谨的数学思维方式。另外在数学建模过程中，往往需要团队合作，通过分组练习和项目作业，培养学生的团队协作能力和沟通技巧[12]。在题目的分析过程中，鼓励学生尝试不同的建模方法和思路，培养他们的创新能力和解决问题的能力。

### 5.6. 持续评估与反馈

应用定期评估的方式通过课堂测试、项目作业和竞赛成绩等方式，定期评估学生的数学建模能力和高等数学掌握情况。根据学生的评估结果和反馈，及时调整教学策略和内容，以确保数学建模思想与高等数学课程的有效融合。

## 6. 结语

将数学建模思想融入高等数学课程中需要教师的精心设计和学生的积极参与。通过强调数学建模与高等数学的联系、整合数学建模内容到课程中、开展数学建模实践活动、利用现代技术辅助教学、培养学生的综合素质以及持续评估与反馈等措施，可以有效地提高学生的数学建模能力和高等数学素养。

## 参考文献

- [1] 王元英. 高职院校高等数学教学现状与优化措施研究[J]. 科技风, 2023(3): 93-95.
- [2] 杨世玲, 张进. 高职学生高等数学学习现状调查与对策研究——以德宏师范高等专科学校为例[J]. 德宏师范高等专科学校论丛, 2024, 33(1): 112-115.
- [3] 陶安迅, 张业森. 基于“三教”理念下高职院校高等数学教学吸引力 SWOT-FAHP 分析[J]. 教育进展, 2023, 13(4): 1812-1818. <https://doi.org/10.12677/AE.2023.134290>
- [4] 张瑞娟. 谈激发高职院校学生学习高等数学兴趣的策略[J]. 科技风, 2024(16): 30-32.
- [5] 张余. 人工智能时代高职院校高等数学课程教学改革探索[J]. 新课程研究, 2024(18): 30-32.
- [6] 温荣丽. 新形势下高职院校高等数学课程教学手段运用创新研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2023(10): 48-51.
- [7] 秦洪庆, 耿赛. STEAM 教育理念下高校大学生创新创业教育的探索与实践[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2023, 24(3): 109-112.
- [8] 孔婷薇. 思维可视化在初中数学教学中的应用研究[J]. 知识文库, 2023(2): 97-99.
- [9] 张雪婷. 民办应用型本科高校高等数学课程教学改革探赜[J]. 成才之路, 2023(28): 17-20.
- [10] 胡卫明, 陶丽, 王慧彦, 等. 多学科综合性大学有机化学教学改革的研究与实践[J]. 大学, 2024(11): 90-93.
- [11] 赵金帅, 杨保华. 新工科背景下基于实践视角的软件分析与建模课程教学探索[J]. 计算机教育, 2023(10): 149-153.
- [12] 双浪花. 数学建模在高校数学教学改革中的应用[J]. 科技风, 2024(19): 128-130.