

# 民办高校高等数学教育与数学建模思想融合研究

刘志丽<sup>1</sup>, 刘 飞<sup>2</sup>, 易慕娇<sup>1</sup>

<sup>1</sup>湖南涉外经济学院信息与机电工程学院, 湖南 长沙

<sup>2</sup>湖南信息学院计算机科学与工程学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2024年6月12日; 录用日期: 2024年7月16日; 发布日期: 2024年7月25日

## 摘 要

高等数学普遍被视为大多数高校新生入学后需要学习的核心公共课程, 其对培养学生的逻辑推理能力起着不可替代的作用。但大一学生在学习高等数学的课程内容时, 多数学生觉得知识点难以掌握。文章首先介绍数学建模思想含义, 分析现阶段民办本科高校高等数学教学中存在的不足之处, 讨论将数学建模思想融入高等数学日常讲授中的实用手段, 以期增强高等数学课程的教学质量, 推动高等数学的教学改革。

## 关键词

数学建模思想, 高等数学, 教学改革

# Research on the Integration of Higher Mathematics Education and Mathematical Modeling Thought in Private Universities

Zhili Liu<sup>1</sup>, Fei Liu<sup>2</sup>, Mujiao Yi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Information and Mechanical and Electrical Engineering, Hunan International Economics University, Changsha Hunan

<sup>2</sup>School of Computer Science and Engineering, Hunan University of Information Technology, Changsha Hunan

Received: Jun. 12<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jul. 16<sup>th</sup>, 2024; published: Jul. 25<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Higher mathematics is generally regarded as the core public course that most college freshmen

文章引用: 刘志丽, 刘飞, 易慕娇. 民办高校高等数学教育与数学建模思想融合研究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(7): 433-438. DOI: 10.12677/ces.2024.127486

need to learn after entering, which plays an irreplaceable role in cultivating students' logical reasoning ability. However, when college students learn the content of higher mathematics, most of them find it difficult to master the knowledge points. This paper first introduces the meaning of mathematical modeling thought, analyzes the shortcomings of higher mathematics teaching in private undergraduate colleges, and discusses the practical means of integrating mathematical modeling thought into daily teaching of higher mathematics, in order to enhance the teaching quality of higher mathematics and promote the teaching reform of higher mathematics.

## Keywords

Mathematical Modeling Thought, Advanced Mathematics, Teaching Reform

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

随着信息技术的飞速发展,我国社会正逐步迈向数字化、智能化。当前,云计算、大数据、物联网等前沿技术均聚焦于智能化发展,而人工智能的普及、推广和基础教育在我国的发展策略中也占据了举足轻重的地位。我国正致力于将人工智能融入社会各个领域,以推动社会进步和经济发展[1]。2017年7月20日,国务院印发《新一代人工智能发展规划》,该规划中强调要瞄准应用目标明确、有望推动人工智能技术实现质的飞跃的基础理论探索方向[2]。高等院校在人工智能基础理论研究中处于前沿地位,除了承担传授知识的职责外,还需要培养学生的高级思维能力,如提问能力、辩证性思维、问题解决能力以及创造性思维等。民办应用型本科高校作为高等教育的重要一环,其教学课程的改革与转型发展显得尤为紧迫和必要。如何提高民办高校学生学习质量,是目前民办高校教学改革的热门主题。

在数字化信息时代,从学生发展的角度,学生自身要具备良好的计算机能力、掌握新技术的能力。在人才培养课程设置中,除开一般的专业课程,数学基础课程对学生思维能力、计算机应用能力也有一定的促进作用。数学课程所涉及的知识都较为抽象复杂,学生在学习过程中需要深入分析探悉具体知识点,学会将问题进行分解,需要较强的数学思维能力。作为教师,在引导学生探索数学问题时,培养学生的抽象思维和创造能力至关重要。《高等数学》作为高等院校的核心公共基础课程,对学生的抽象思维、逻辑推理和空间想象能力要求较高。然而,民办高校学生的基础普遍较为薄弱,因此,提升学生的学习自信,激发其对高等数学的兴趣,以及将抽象的数学知识与实际应用相结合,是高等数学教学改革的重要议题。为了让学生在学习过程中感受到数学知识的实际运用,教学方法的创新成为了高等数学教学改革的焦点[3]。数学建模是一个运用数学理论和方法将实际问题进行抽象化、模型化的过程。将数学建模的思想融入到高等数学教学中,能够潜移默化地提升学生的数学抽象能力、逻辑推理能力以及创新思维能力等多方面的能力,这更加符合高校对学生全面发展的培养需求。通过这种方式,我们可以更好地培养出具备数学素养和实际问题解决能力的优秀人才。

## 2. 数学建模思想研究现状

数学建模是一种运用数学工具的思考方式,它借助数学的语言和符号来刻画现实生活中的各种现象。通过对这些现象的数学化描述,我们可以构建出相应的数学模型,并对其进行求解和验证。这一过程不仅有助于我们深入理解问题的本质,还能为实际问题的解决提供有力的数学依据和支撑。数学建模思想

广泛应用于自然科学、工程技术、社会科学、医学、金融等领域，是跨学科研究的重要工具[4]。

从高校培养人才的视角来看，数学建模思想的实质在于引导学生运用数学工具去分析和解决实际问题，从而培养他们形成独特的思维方式。学生在将实际问题提炼为数学模型的过程中，有助于提升他们的抽象思维能力、创新意识和实践能力，为未来的学习和工作奠定坚实的基础。因而数学建模思想被越来越多的教师运用到教学改革中，从基础教育阶段[5]-[7]，再到高等教育阶段的非数学理论研究也有学者提出用数学建模思维来培养学生的创新能力[8] [9]。

从数学建模竞赛角度来看，目前大部分高校在日常教学中没有加入竞赛教学环节，很多学生对数学建模竞赛没有清晰的认知，甚至部分同学丝毫不了解。学校开设数学建模竞赛有关课程大部分也是选修课的形式，有关知识难以做到普及性。因此，无论是从数学建模竞赛的视角来看，还是从高等数学课程改革的需求出发，我们都应该将数学建模思想深入融合到日常教学中，使其成为教学的重要组成部分。通过此方式，可以更有效地提高学生的综合素质，促进其全面发展，为科技进步和社会进步做出贡献。

### 3. 民办高校高等数学教学难点及困境

#### 3.1. 学生层面

首先，民办本科高校的高等数学教学面临的一大挑战是学生基础相对薄弱。民办本科高校的分数线基本在该生的本科线上波动，由于生源的特殊性，许多学生的数学基础并不扎实，这使得他们在学习高等数学时感到力不从心。同时，缺乏良好的学习习惯和学习能力也使得学生在学习过程中遇到重重困难，不同于初等数学，初等数学一般研究具体的常量和固定的图形，高等数学强调的是内在规律和逻辑性，更具抽象性[10]。

#### 3.2. 教师层面

民办高校在高等数学教学方面，面临着教学方法和手段的单一性问题。部分学校仍然沿用传统的“填鸭式”和“灌输式”教学模式，课堂缺乏活力，这在很大程度上削弱了学生的学习热情。此外，教学手段也较为落后，多数保持在“黑板 + 粉笔”的阶段，缺乏数字化、信息化时代教学技术的运用。师资队伍梯度比例不协调也是民办本科高校高等数学教学的一大困境。民办本科高校的教师年龄结构普遍表现为“两端集中、中间稀疏”的特征，即年轻教师和资深教师占多数，中年骨干教师相对稀缺。这种年龄结构的不均衡，尤其是中年骨干教师的缺乏，已成为影响教师队伍整体平衡和持续发展的关键瓶颈。老教师上课经验充足，但对新兴技术的掌握程度较低，依旧保持着传统的教学理念，难以实现用新技术来进行课堂教学。而新教师能更快地适应新的教学技术和手段，但是经验欠缺，在授课过程过度专注于知识的讲解，而缺乏交流互动的环境，难以从学生角度来思考如何提高教学方法。例如新教师上课过程大部分采取只讲定理结果不讲证明过程的方法，由于目前大部分学生存在懒惰心理，因此，学生只会照葫芦画瓢，懂得计算，却没有办法深入去掌握正确的解题过程，更不用说灵活运用了。

最后，考核机制的不科学也是制约民办高校本科高等数学教学的一个重要因素。目前，许多民办高校高等数学课程的考核方式过于单一，过分强调闭卷考试的成绩，忽视了对学生平时表现和实际应用能力的考核。这种考核机制不仅不能全面反映学生的学习情况，也容易导致学生产生应试心理，忽视对知识的深入理解和应用。

### 4. 建模思想在高等数学授课中的融合方式

#### 4.1. 转变传统教学思想

结合民办本科院校学生的知识水平和高校培养应用型人才的目标，教师需要改革教学思想，坚持以

课程的实用性和针对性为核心，强调重视在课堂内提升学生的互动参与度，将教学的核心聚焦于培养学生的数学应用技能，将有关知识点用于解决实际生活中遇到的难题，以此提高他们的综合素质和实践能力。在教学过程中，通过建立数学模型的方式，全面展示数学建模的全过程，从而深化学生的理解和掌握，将授课过程概括为“模型准备(了解问题实际背景，明确建模目的)－模型假设(抓住问题的本质)－模型求解－模型分析、检验、应用”，从而达到锻炼学生数学思维的目的。

4.2. 合理选取建模知识切入点

建模知识切入点的选择是否恰当直接影响到数学教学的有效性，不恰当的切入方式可能导致适得其反的效果。通过精心挑选数学建模知识案例，我们深入剖析了数学建模的基本方法和步骤，从而有效地将数学建模思想融入日常教学之中，使学生能够更好地理解和应用。高等数学中很多概念的讲授其实可以和初等知识衔接起来，在讲授新概念的过程中，以各种实例引入，引导学生自主推导概念的产生模型，减少数学模型的抽象感，从而使得学生从本质上掌握具体概念的本质，表 1 展示了高等数学中数学建模思想的部分关键切入点。在备课过程中选择学生兴趣较高，较为简单的模型举例，让学生们切实体会到高等数学在生活中的应用。

Table 1. Entry points of mathematical modeling ideas in higher mathematics

表 1. 高等数学中的数学建模思想切入点

知识点	数学建模思想融入方式
导数	从初高中所学的平均变化率作为引入，提问如何求某一瞬间的变化率，引导学生对瞬时速度进行建模，借助实际案例来验证模型的精确度和实用性，进而精炼出导数的定义，使其更具科学性和实用性。
微分方程	以自由落地物体为例，设阻力与下落速度的平方成正比，比例系数为 K，建立下落速度随时间变化的数学模型，概括到微分方程是包含连续变化的自变量、未知函数及其变化率的方程式。
差分方程	从现实生活中的热点话题“贷款买房”切入，结合单利和复利公式、贷款类别、计算方法、按揭年数、银行利率，比较贷款过程中，等额本息贷款和等额本金贷款的数学模型，帮助选择最合适的贷款方式。
多元函数最值	将森林火灾事件作为背景，综合考虑森林损失费和救援费与消防队员人数之间的关系，引导学生通过问题分析、模型假设、模型构成建立最优化费用模型，以成本最小来选择应派出的消防队员人数[11]。
微分中值定理	将罗尔定理、拉格朗日中值定理以及柯西中值定理进行对比分析，带领学生对中值定理的变形进行深度分析，并将其构建到实际问题中的数学模型。

4.3. 改革课堂教学方法和技术

教师在授课时，可以采用融合线上和线下的混合教学模式。课前，可以利用学习通、大学生慕课等在线平台进行教学资源的准备和分享。由教师自主录制微视频、微课资源到这些平台内，在上课前发布任务点，要求学生提前预习，打破课堂学的时空局限性。课堂上适当加入实践内容，目前大部分高等数学知识点的授课以理论讲授为主，而新时代的人才需求强调的是学生的实践、应用能力。教师可以在讲授基础内容的前提下，加入数学建模实践内容，教师可以在课堂上通过 Matlab、Lingo 等软件展示简单数学模型的建立，例如，讲完不定积分的第一换元积分法和第二换元积分法后，教师用 Mathematica 软件展示通过数学软件来计算不定积分结果，只需要简单输入积分函数“Integrate[函数 f(x), 自变量 x]”即可求解函数的不定积分[12]。还可以分享本校学生的优秀成果，给定不同的小组任务，要求学生分组在三天内完成一次简单的建模，让授课班级均能体验到数学建模过程，同时对数学建模竞



赛有更加深刻的了解,学生还有机会参与选拔,表现优异者将有机会代表学校参加每年举办的数学建模竞赛,对学生应用能力的培养、数学建模竞赛参与度的提高均能够起到很大作用,具有重大的现实意义。

#### 4.4. 优化课堂考评制度

目前大多数民办本科院校的高等数学课程考核很大比例是期末试卷分数考核(约占最终成绩的百分之六十)[13],部分高校还设置了期末考试试卷分及格线,未达到及格线则不体现过程性考核成绩,直接以试卷成绩作为课程考核分数。这种考核方式直接导致学生不注重过程性考核成绩,只关注期末考试试卷重点,平时上课积极性不强,难以主动和老师进行互动交流,指望靠期末考试前的冲刺来获取高分。因此,应当调整课程成绩构成比例,提高对过程性考核的关注度,用以激发学生主动参与学习的积极性,避免应试刻板行为。在过程性考核的过程中,参考数学建模竞赛比赛的方式,以分组任务为驱动,三个同学为一组,以小组形式进行评分考核,帮助学生与同组、同班同学互相学习、互相进步。通过在课堂上增加讨论环节,在课后利用学习通等网络教学平台来完成巩固练习等任务点,线下和线上双结合来进行考评,让每个学生都深切感受到每一次过程性考核的要紧性。

此外,还需要提高数学系专任教师的数字化教学能力,无论是录制在线课程资源,还是用编程软件来进行数学建模,都需要教师具备基本的视频软件操作、程序软件运行的能力。数字时代背景下,数字化赋能高质量教师队伍建设作为教育转型的关键一环,对高校教师的教学能力提出了更高的要求和挑战。

### 5. 总结

高等数学教学改革是一个长期的过程,新时代的要求给学生和教师带来了新挑战,民办高校高等数学改革尤为关键,如何在学生基础较为薄弱的前提下,帮助学生提升成绩的同时并培养数学思维能力,对高校的每位数学教师都是严峻的挑战,数学建模作为培养思维能力的优秀方法,能够有效地解决这一困境,无论是从学生未来成才角度还是教师专业能力提升、高等数学教学改革,都是值得借鉴的创新方式。

### 基金项目

湖南涉外经济学院教学改革研究项目《新时代民办本科高等数学教育与数学建模思想融合研究》(编号:2024-97)。

### 参考文献

- [1] 倪丹. 人工智能元素融入大学数学课程的可行性探析[J]. 山西能源学院学报, 2021, 34(5): 30-32.
- [2] 新一代人工智能发展规划[J]. 科技导报, 2018, 36(17): 113.
- [3] 田苗, 曹国风. 民办高校高等数学建构式教学改革研究与实践[J]. 科技资讯, 2021, 19(26): 131-134.
- [4] 唐慧羽. 基于数学建模在物流网络模型中的分析与应用[J]. 中国储运, 2024(2): 82-83.
- [5] 张振超. 建模思想在小学数学教学中的渗透[J]. 山西教育(教学), 2024(1): 30-31.
- [6] 杜双迎. 拉萨市初中数学模型思想的教学研究[D]: [硕士学位论文]. 拉萨: 西藏大学, 2024.
- [7] 荣霜. 高中数学教学中融入建模思想的策略研究[D]: [硕士学位论文]. 南充: 西华师范大学, 2023.
- [8] 胡志华, 李姚娜. 论数学建模融入新文科课程体系——以上海海事大学物流专业为例[J]. 新文科理论与实践, 2024(1): 60-72, 125-126.
- [9] 陈瑞, 刘慧敏. 基于数学建模的联合整地机作业优化研究[J]. 农机化研究, 2024, 46(8): 244-247, 268.

- [10] 郑婷婷. 基于经济管理类高等数学教学改革的研究[J]. 合肥学院学报(自然科学版), 2011, 21(3): 89-92.
- [11] 王光清. 森林救火费用最小的优化模型[J]. 四川理工学院学报(自然科学版), 2011, 24(6): 703-705.
- [12] 刘建清. 石化学院高职数学教学改革与实践[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 西北师范大学, 2005.
- [13] 于新艳. 影响应用型本科高等数学教学质量的制约因素及对策分析[J]. 科技视界, 2020(16): 66-67.