

数学建模在数学类课程教学中的实践探索

——基于应用型民办本科院校

刘晓燕

广州工商学院 广东广州 510850

摘要：数学建模作为一种融合理论教学与实践应用的有效手段，对提升民办本科院校数学类课程的教学质量具有重要意义。本文以应用型民办高校为背景，探讨数学建模在高等数学、线性代数、概率论与数理统计等课程中的促进作用，并提出相应的教学改革策略。本文提出分层教学、建设数学建模实验室等改革措施，并建议通过“以赛促学”模式进一步优化课程体系。研究结果可为同类院校的数学课程教学改革提供参考，助力应用型人才培养目标的实现。

关键词：数学建模；民办本科；高等数学

一、数学建模的发展背景与趋势

数学建模的思想可追溯至古代，中国的《九章算术》中就有通过实际问题建构数学模型，但其现代意义起始于二十世纪。二十世纪五十年代之后，计算机技术的发展使复杂建模与仿真成为可能。1982年，清华大学率先开设数学建模课程。1992年，中国工业与应用数学学会创办首届“全国大学生数学建模竞赛”（CUMCM）。至此之后，数学建模在各大高校得到广泛推广与普及，每年一届。近年来，随着计算机技术的深化发展，教育改革的进一步推进，数学建模被纳入“新工科”建设体系，强调跨学科融合。

数学建模本质上是一种用数学工具描述现实问题的方法^[1]。它通过建立变量关系、构造计算公式、设计运算程序以及绘制分析图表等方式，将复杂的实际问题转化为可量化分析的数学表达形式。这种转化过程既保留了问题的关键特征，又简化了不必要的细节，使得问题更易于研究和解决。

在当前高等教育数学课程的教学实践中，教师应当充分认识到数学建模的重要价值。针对大学数学抽象性强、应用性弱的特点，以及传统教学中重理论轻实践的现状^[2]，建议在教学设计中融入数学建模的理念。

二、应用型民办本科院校的数学类课程教学特点

二十一世纪以来，民办本科院校得到飞速发展。随

着高等教育分类发展的深入推进，应用型民办本科院校的数学课程教学呈现出鲜明的特色。从院校发展定位来看，其教学实践主要的特征体现为基于应用型人才培养的课程定位。具体表现为：1）教学目标侧重能力导向。区别于传统本科院校的理论研究型定位，应用型院校更注重培养学生运用数学工具解决实际问题的能力。在课程设置上，普遍减少抽象证明的学时，增加数学软件实训和案例教学环节。例如，在线性代数课程中，弱化线性空间的理论推导，强化矩阵运算在数据分析中的应用。2）教学内容体现专业融合。各专业对数学需求的差异化促使课程体系呈现模块化特征。如经济管理类专业侧重概率统计与运筹优化^[3]，工程技术类专业则突出微积分在工程建模中的应用^[4]。民办高校的大部分专业课程已实现与高等数学的内容衔接。

在数学类课程的教学创新方面，具体从以下三个方面进行：

1）分层教学模式的推广。针对生源数学基础参差不齐的现状，多数院校实施分级教学。针对不同的专业，将课程难度分为多个等级，采用差异化教材和考核标准，实施不同专业采用不同的教学大纲，施行不同的考核方式。

2）信息技术手段赋能。在课堂教学过程中，借助数字化手段化解抽象知识的理解障碍成为普遍做法。如利用MATLAB可视化矩阵变换，通过Geogebra动态演示函数性质等。通过实验教学，可以更大程度吸引学生对数学类课程的学习兴趣。

基金项目：2024年佛山市自筹经费类科技创新项目（项目编号：2420001004712）

3) 增加实践环节加强应用能力。实践环节的设置可以通过增加实验课时,让学生使用相关软件对实际问题进行处理,熟悉软件操作。另外,还可以与企业加强合作,将企业的实际问题转化为数学问题,进一步运用数学建模的方法解决问题,使所学知识更具真实性,更能体现其实用性。

三、数学建模对数学类课程教学的促进作用

应用型民办本科院校在数学类课程的教学实践过程中采取了很多方式以提高教学效果,其中各种办法的实施都能够与数学建模进行很好的结合。而且通过组织学生参加各类数学建模竞赛,既可以提升学生学习兴趣与主动性,还能够通过实际问题驱动学习,增强学生的学习动机。

数学建模本质上是一种用数学工具描述现实问题的方法。它通过建立变量关系、构造计算公式、设计运算程序以及绘制分析图表等方式,将复杂的实际问题转化为可量化分析的数学表达形式。这种转化过程既保留了问题的关键特征,又简化了不必要的细节,使得问题更易于研究和解决。在当前高等教育数学课程的教学实践中,教师应当充分认识到数学建模的重要价值。针对大学数学抽象性强、应用性弱的特点,以及传统教学中重理论轻实践的现状,建议在教学设计中融入数学建模的理念。具体而言,可以通过以下方式实现教学创新:在概念讲解时引入建模案例,在公式推导中强调实际意义,在习题设计中增加应用背景,在考核评价中注重问题解决能力。这种教学改革不仅能增强课堂的趣味性和实用性,更有助于培养学生的逻辑思维、创新意识和实践能力。

李大潜院士说过:“数学模型不是数学中的一个细小的领域和分支,更不是左道旁门,而是数学的整个研究对象。至于数学建模,即构造现实世界某部分的数学模型,就是为数学提供研究对象的基本步骤和原始出发点。按照这样的理解,整个数学的发展历史就是断建立数学模型并对其研究逐步深化的历史。”

通过将数学建模思想贯穿教学全过程,既可以提升课堂教学效果,又能促进学生数学素养的全面发展^[5]。这种教学模式既符合现代教育理念,也契合应用型人才培养的需求,是大学数学教学改革的重要方向。

四、数学建模融入课程教学改革策略

将抽象的数学理论与实际应用相结合,可以有效改变学生对数学课程的认知方式。例如在讲授微分方程时,

可以引入“捕食者-猎物”生态模型案例,指导学生用微分方程组模拟狼与兔的种群动态变化。这种将书本公式转化为鲜活应用场景的教学方式,使原本艰涩的数学概念变得生动可感,极大激发了学生的学习兴趣。

数学建模竞赛更是培养学生综合能力的优质平台。例如在解决2022年全国大学生数学建模竞赛中的“新冠肺炎疫情传播预测”这一题时,学生不仅需要运用随机过程等数学知识,还必须掌握MATLAB数据处理、Python可视化编程等技能,同时锻炼了文献检索、论文写作和团队协作能力。这种多学科交叉的实践经历,可以使学生的综合素质得到全面提升。

为更好发挥建模竞赛的育人成效,也需要将课程评价体系进行了配套改革。在数学类课程的教学过程以及考核模式中,将传统的期末笔试调整为过程性评价:平时作业以建模报告为主(占40%),期中设置项目开题答辩(占20%),期末进行综合项目展示(占40%)。这种多元评价方式更全面地考察了学生的知识运用能力和创新思维,使教学重点从“会做题”转向“会用数学”。

五、数学建模推广的挑战与策略

当前高校数学教学存在诸多问题,其中理论脱离实际和学生学习兴趣不足尤为突出^[6],严重影响了教学效果和学生数学应用能力的培养。这些问题主要体现在以下几个方面:

1. 教学内容偏重理论,忽视实际应用

首先,过度强调抽象推导:高校数学课程(如高等数学、线性代数)通常以“定义—定理—证明”为主线,80%以上的课堂时间用于理论推导,而数学概念的实际背景、应用场景极少涉及。例如,微积分教学往往聚焦极限、导数的严格定义,而忽略其在物理、经济等领域的实际应用,导致学生难以理解数学的实用价值。再次,教材内容陈旧,缺乏专业适配性:现行教材多为理论体系编排,缺少与工程、计算机、金融等专业的结合案例,学生难以将数学知识与未来职业需求关联。部分院校虽尝试调整,但仍未形成系统的应用型课程体系。最后,数学建模与实验教学不足。数学建模能有效提升学生的问题解决能力,但许多高校仅将其作为竞赛内容,而非常规教学手段,导致学生缺乏实践训练。

2. 教学方法单一,学生兴趣低下

首先,“满堂灌”式教学仍占主导。多数课堂以教师讲授为主,学生被动接受,缺乏互动与探究式学习。另外,缺乏情境化教学。数学概念(如矩阵、微分方程)

若仅以符号形式呈现,学生易感到枯燥。若能结合生活实例(如利用天平实验讲解不等式、用商场购物情景引入方程),可大幅提升学习兴趣。还有就是现代技术应用不足。尽管MATLAB、Python等工具能直观展示数学问题(如矩阵变换、函数可视化),但许多教师仍依赖传统板书,未能充分利用动态仿真、VR等技术降低抽象概念的难度。

3. 学生学习动力不足,存在“数学无用论”

学科关联性认知偏差:约70%的学生认为数学与未来职业无关,尤其是文科或部分工科专业学生,导致学习动机薄弱。另外,考核方式单一也是目前推广数学建模的一个难点。现行评价体系以闭卷考试为主,侧重计算技巧而非应用能力,学生通过“刷题”应试,而非真正理解数学思维。而且学生之间基础差异大,挫败感强。扩招后学生数学水平参差不齐,统一化教学使基础薄弱者更易产生畏难情绪,形成恶性循环。

4. 教师队伍与教学资源的局限性

虽然目前各大高校都在积极推广“双师型”教师的培养^[7],但是仍然是短缺状态。多数数学教师缺乏行业经验,难以将理论知识与工程、经济等实际问题结合。另外,各个学校对实验室的投入不一样,很多学校实验条件不足。

针对以上几个方面的问题和困难,可以从以下几个方面着手改进:1)高校数学教学需向应用化、情境化、信息化方向改革,例如:重构课程内容:按专业需求设计模块化教学(如工科强化数值计算,经管侧重统计建模)。2)高校数学类课程需要创新教学方法,例如采用PBL(问题导向学习)^[8]、案例教学、数学软件实训^[9]等方式增强互动性。3)对相关课程的评价体系进行优化。增加建模报告、项目实践等过程性考核,减少纯理论笔试比重。

小结

数学建模通过将抽象理论与实际问题相结合,能够显著提升数学课程的教学效果,增强学生的知识应用能力和创新思维。实践证明,融入建模思想的教学模式有

助于激发学生学习兴趣,培养其解决复杂问题的综合素养。随着人工智能与大数据的快速发展,数学建模教学可进一步与机器学习、智能算法等领域融合,开发更具前沿性的教学案例。同时,建议将建模思维推广至更多理工科专业课程(如计算机科学、工程力学等),构建跨学科的应用型教学体系,以适应新技术时代的人才培养需求。

参考文献

- [1]王燕.数学建模视域下的大学数学教学研究[J].数学学习与研究,2021(28):4-5.
- [2]张小云.基于应用型人才培养的高等数学课堂教学改革研究[J].成才之路,2024(24):1-4.
- [3]张庆月.“互联网+”背景下高等数学教学改革探索[J].高教学刊,2023,9(34):120-123+128.
- [4]郭凯红,刘婷婷.工程认证背景下基于OBE理念的工程数学教学改革与探索[J].科技资讯,2023,21(10):192-195.DOI: 10.16661/j.cnki.1672-3791.2209-5042-1213.
- [5]邵旭旭,郭芳承,崔建斌.建模思想和方法融入高等数学教学的实现路径[J].宿州教育学院学报,2025,28(02):36-39+65.DOI: 10.13985/j.cnki.34-1227/c.2025.02.018.
- [6]严兰兰.高等数学课程教学中存在的问题及对策研究[J].高教学刊,2025,11(14):108-112+117.DOI: 10.19980/j.CN23-1593/G4.2025.14.026.
- [7]宁娇妹.应用型本科高校“双师型”教师培养路径:“政府—企业—学校”合作伙伴关系构建——以W学院公共管理类专业为例[J].西部学刊,2025,(10):106-110.DOI: 10.16721/j.cnki.cn61-1487/c.2025.10.030.
- [8]崔艳星,尹崇钰.PBL理念下数学建模课程教学的转型升级探讨——以长治学院为例[J].山西青年,2024,(18):190-192.
- [9]王乐,胡诗琪,周红标,等.基于数学建模竞赛的“MATLAB及其应用”课程教学改革探索[J].教育教学论坛,2025,(13):97-100.DOI: 10.20263/j.cnki.jyjxlt.2025.13.029.