

基于案例教学法的高等数学课程改革与创新探索

韩艺兵, 贾瑞玲, 文生兰

信息工程大学, 河南 郑州

收稿日期: 2026年4月23日; 录用日期: 2026年5月22日; 发布日期: 2026年5月29日

摘要

高等数学作为高等院校理工科、经管类等专业的核心基础课程, 不仅承担着传授数学知识、培养逻辑思维的使命, 更肩负着衔接专业学习、赋能实践应用的重要职责。案例教学法以真实问题为载体, 将抽象的数学理论融入具体情境, 让学生主动参与分析, 能有效激发学习兴趣、提升应用能力。本文结合高等数学课程的教学现状, 探索基于案例教学法的高等数学课程改革路径与创新策略, 为提升高等数学教学质量、实现人才培养目标提供参考与借鉴。

关键词

案例教学, 教学法, 高等数学, 课程改革

Exploration of Reform and Innovation in Higher Mathematics Curriculum Based on Case-Based Teaching Method

Yibing Han, Ruiling Jia, Shenglan Wen

Information Engineering University, Zhengzhou Henan

Received: April 23, 2026; accepted: May 22, 2026; published: May 29, 2026

Abstract

Higher mathematics, as a core foundational course for science, engineering, economics, and management majors in higher education institutions, not only undertakes the mission of imparting mathematical knowledge and cultivating logical thinking, but also shoulders the important responsibility of

connecting professional learning and empowering practical applications. The case-based teaching method, using real-world problems as a vehicle, integrates abstract mathematical theories into specific contexts, allowing students to actively participate in analysis, effectively stimulating learning interest and improving application skills. This paper, based on the current teaching situation of higher mathematics courses, explores the reform path and innovative strategies of higher mathematics courses based on the case-based teaching method, providing reference and guidance for improving the quality of higher mathematics teaching and achieving talent cultivation goals.

Keywords

Case-Based Teaching, Teaching Method, Higher Mathematics, Curriculum Reform

Copyright © 2026 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

案例教学法起源于 20 世纪初的美国哈佛大学，最初应用于法学和医学教育，随后逐步拓展到各类学科教学中。该方法以具体案例为核心，引导学生围绕案例展开分析、讨论、探究，在解决实际问题的过程中掌握理论知识、提升应用能力。将案例教学法融入高等数学课程教学，比如用“怎么安排生产让工厂利润最高”来学导数，用“怎么分配原材料提高效率”来学线性方程组。打破了理论与实践的壁垒，能够让学生深刻体会到高等数学的实用价值，这种方式能让抽象的数学知识变具体，正好能解决高等数学教学的痛点，同时培养学生的逻辑推理、团队协作和创新思维，契合新时代高等教育“重基础、强应用、育创新”的人才培养导向。

2. 案例教学法的概念

案例教学法，简单说就是老师根据教学目标，选一个有代表性的实际案例，让学生围绕案例读材料、分析问题、讨论解法。在这个过程中，学生既能搞懂数学理论，又能学会用理论解决实际问题。它的关键有两点：一是“好案例”，案例得和知识点紧密相关，能反映常见问题，而且没有唯一答案，让学生有思考空间；二是“多互动”，不是老师讲学生听，而是学生分组讨论、分享想法，老师在旁边引导，让学生主动思考。很多人会把案例教学法和“举例子”弄混。举例子是老师讲完理论，随口说个简单例子帮学生理解，比如讲完导数，说“速度是位移的导数”，学生不用深入参与；但案例教学法是围绕案例展开，比如用“算边际成本”让学生自己推导导数的用法，学生要主动分析。还有“项目式教学”，它是让学生花长时间完成一个完整项目，比如设计一个数学模型解决城市交通拥堵问题；而案例教学法更聚焦单个知识点，比如用“算不规则图形面积”学定积分，耗时短、针对性强。两者各有优势，但案例教学法更适合高等数学里单个知识点的教学。

3. 案例教学法用在高等数学里的好处

3.1. 激发学习兴趣

传统高等数学课堂教学往往以抽象的概念和公式开篇，如极限的定义、积分的公式推导等，晦涩难懂的内容极易使学生产生畏难情绪，导致注意力分散、学习积极性低下。而案例教学法将生活实际与数学知识紧密结合，能够有效激发学生的学习兴趣[1]。以极限概念教学为例，引入“热水降温过程”案例，

提出“水温随时间变化的趋势如何，最终是否会降至某一固定温度”等问题，学生可结合日常生活经验展开思考，从而增强对数学知识的亲近感；在微积分教学中，以“商场促销最优折扣策略”为案例，贴近学生生活实际，使学生认识到数学知识在日常生活中的重要应用价值，显著提升学习主动性与参与度。

3.2. 深化理论理解

高等数学各知识点之间存在着紧密的逻辑联系，如导数与积分互为逆运算，但在传统教学模式下，知识点往往被割裂开来讲解，导致学生难以把握知识间的内在关联，容易出现概念混淆、理解偏差等问题。案例教学法能够有效解决这一问题，通过设计系列案例，将相关知识点串联起来[2]。例如，在导数教学中运用“企业利润最大化”案例，使学生掌握导数在瞬时变化率分析中的应用；在积分教学中引入“一段时间内企业总利润计算”案例，引导学生理解积分在累积量计算中的作用。通过前后案例的呼应，学生能够直观地体会到导数与积分的内在联系，从而构建起完整、系统的知识框架，实现对数学理论的深度理解。

3.3. 提升应用能力

当前高等数学教学普遍存在“重理论、轻实践”的问题，导致学生虽然具备一定的解题能力，但在面对实际问题时却束手无策，无法将所学数学知识转化为解决实际问题的能力。案例教学法通过引入真实的实际案例，为学生提供了理论联系实际的平台。以线性方程组教学为例，给出“工厂在原材料有限的条件下，如何合理安排多种产品产量”的案例，学生需要根据问题情境确定变量、建立数学模型、求解方程组并分析结果，整个过程涵盖了从实际问题抽象为数学问题，再运用数学方法解决问题的完整流程。通过反复参与此类案例分析，学生能够逐渐掌握数学建模的基本方法，显著提升运用数学知识解决实际问题的能力。

3.4. 活跃课堂氛围

传统高等数学课堂教学模式下，教学过程以教师讲授为主，学生被动接受知识，课堂氛围沉闷，师生互动、生生互动较少。案例教学法强调学生的主体地位，通过组织小组讨论、案例分享等活动，营造积极活跃的课堂氛围[3]。例如，在概率知识教学中，以“彩票中奖率分析”为案例，学生基于不同的认知和分析角度，可能会提出“彩票中奖概率极低，不建议购买”“可运用概率知识制定理性购彩策略”等不同观点，引发激烈的讨论与思想碰撞。教师在此过程中适时引导，既能纠正学生的错误认知，又能激发学生的学习热情，促进学生之间的交流与合作，使课堂教学更加生动有趣、富有成效。

4. 当前高等数学教学的常见问题

4.1. 教学方式单一

目前，多数高校高等数学教学仍沿用“教师讲授-学生听讲-课后练习”的传统教学模式。教师按照教材编排顺序，机械地讲解数学定义、推导公式，学生则被动地记录笔记，缺乏主动思考与探索的机会。以“多元函数极值”教学为例，教师往往直接给出判定定理并进行例题演示，学生仅需模仿例题步骤进行练习，无需深入理解定理的推导过程与实际应用场景，长此以往，学生逐渐形成依赖思维，只会套用固定解题模式，面对复杂多变的实际问题时则难以灵活运用所学知识进行解决。

4.2. 理论与实践脱节

在教学内容方面，高等数学教材普遍存在重理论、轻实践的倾向，许多重要的数学概念和方法仅侧重于理论推导，缺乏与实际应用的紧密联系。例如，在傅里叶变换教学中，教材仅详细讲解公式推导过

程,而未提及该理论在信号处理、图像处理等领域的广泛应用;对于经管类专业学生,微积分教学中很少涉及“边际分析”“弹性分析”等与专业紧密相关的实际应用内容。在教学评价方面,考试内容也多以理论知识考查为主,如微积分期末考试中,大量题目集中于极限、导数的计算,而对学生运用微积分知识解决实际问题能力的考查严重不足。这种教学与评价方式导致学生难以认识到数学知识的实际应用价值,学习积极性受挫,且在毕业后无法将所学数学知识有效应用于工作实践。

4.3. 忽视学生个体差异

随着高校招生规模的不断扩大,学生的数学基础呈现出显著的层次性差异。部分学生在高中阶段已具备扎实的数学基础,学习高等数学时能够轻松应对;而另一部分学生由于高中数学学习不扎实,对函数、极限等基本概念理解模糊,学习高等数学时困难重重。此外,不同专业对高等数学的知识需求和掌握程度要求也不尽相同,理工科专业对高等数学知识的深度和广度要求较高,而人文社科类专业则更注重数学知识的基础性和实用性。然而,当前高等数学教学普遍采用“一刀切”的教学模式,使用统一的教材、教学进度和考核标准,既无法满足基础较好学生的学习需求,也容易使基础薄弱学生产生畏难情绪,导致教学效果大打折扣。

4.4. 教学手段落后

尽管现代教育技术不断发展,多媒体设备和网络教学平台已广泛应用于高校教学,但在高等数学教学中,这些技术手段的应用效果并不理想。部分教师制作的PPT仅简单地将教材内容进行复制粘贴,满屏充斥着公式和文字,缺乏必要的动画、图表等可视化元素,与传统黑板板书并无本质区别,难以吸引学生的注意力;学校搭建的学习通、MOOC等网络教学平台,大多仅用于课件发布和作业布置,未能充分发挥在线讨论、直播答疑等功能优势,无法满足学生个性化学习需求;此外,在教学过程中,教师很少引导学生使用Matlab、SPSS等数学软件,学生在面对复杂数学计算和实际问题时,仍依赖传统的手工计算方式,效率低下且容易出错,严重制约了学生解决问题能力的提升。

5. 用案例教学法改革高等数学的具体策略

5.1. 优化教学内容

对高等数学教学内容进行系统梳理,将其分解为若干个相对独立又相互关联的知识模块,每个模块围绕特定的数学知识点展开,并匹配相应的实际案例。以“微积分”教学为例,可进一步细分为“导数应用”“积分应用”“微分方程应用”等子模块[4]。在“导数应用”模块中,引入“企业利润优化”案例,引导学生运用导数知识分析企业生产规模与利润之间的关系,求解利润最大化时的生产产量;在“积分应用”模块中,以“水库储水量计算”为案例,帮助学生理解积分在累积量计算中的应用原理;在“微分方程应用”模块中,采用“人口增长预测”案例,使学生掌握运用微分方程建立数学模型、预测实际问题发展趋势的方法。通过这种模块化教学设计,实现数学知识点与实际案例的有机结合,帮助学生更好地理解和掌握知识。同时,根据不同专业的特点和需求,设计具有针对性的教学案例。例如,在计算机专业概率教学中,引入“算法准确率计算”案例,帮助学生理解概率知识在算法优化中的应用;在金融专业概率教学中,以“股票涨跌概率分析”为案例,引导学生运用概率理论进行金融投资风险评估。通过贴合专业的案例设计,增强学生对数学学习的认同感和积极性,提高教学的实用性。

5.2. 改变教学模式

革新课堂教学流程,以案例引入作为教学起点,摒弃传统的先理论讲解后举例说明的模式。在定积

分教学中，首先展示“公园不规则草坪面积计算”案例，向学生提出“如何精确计算不规则图形面积”的问题，引发学生的思考与兴趣；随后组织学生以小组为单位进行讨论，鼓励学生从不同角度提出解决方案，如采用方格纸估算、图形分割近似计算等方法；在学生讨论过程中，教师适时引导，提出“能否将这些方法转化为数学公式进行精确计算”等问题，逐步引入定积分的概念与计算方法；最后，教师对案例进行总结归纳，梳理定积分的理论知识与案例求解过程之间的逻辑关系，帮助学生实现从实际问题到数学理论的升华。同时，充分利用课后时间，布置“小案例分析”任务，促进学生对课堂知识的巩固与拓展。在完成线性代数课程学习后，要求学生结合自身专业特点，自主寻找与线性方程组相关的实际案例，如“学院选课人数统计与教室资源分配”“班级成绩综合分析”等，并运用所学线性方程组知识进行分析解决。学生以小组为单位开展案例研究，通过查阅资料、数据收集、模型建立与求解等环节，完成案例分析报告，并在后续课堂中进行展示与交流。通过这一过程，不仅加深了学生对知识点的理解，还培养了学生的团队协作能力、自主学习能力和实践应用能力。

5.3. 完善教学评价

构建多元化的教学评价体系，将过程性评价纳入学生成绩考核范畴。具体而言，将学生在案例分析过程中的表现，如课堂讨论参与度、小组案例报告质量、课后小案例完成情况等，作为重要的评价指标，占总成绩的40%。在课堂讨论环节，观察学生的发言积极性、观点创新性和团队协作能力；对小组案例报告，从案例选取的合理性、分析过程的逻辑性、结论的准确性等方面进行综合评价；对于课后小案例作业，注重考查学生对知识的应用能力和问题解决能力。通过增加过程性评价，引导学生重视学习过程，积极参与案例学习活动，全面提升学习效果。

5.4. 升级教学手段：用好现代技术

充分发挥多媒体技术的优势，优化教学课件设计。在制作PPT时，合理运用动画、视频、图表等可视化元素，将抽象的数学概念和原理以直观形象的方式呈现给学生。在极限概念教学中，通过动画演示数列或函数无限趋近于某一数值的动态过程，帮助学生理解极限的本质；在曲面方程教学中，利用3D建模软件展示曲面的空间形态，增强学生的空间想象能力；在概率论教学中，播放“抛硬币实验”“抽奖模拟”等视频，直观呈现随机事件的概率分布规律，使学生更易于理解概率的概念和性质。通过多媒体技术的应用，有效降低知识理解难度，提高教学效果。另外，加强网络教学平台的建设与应用，充分发挥其在案例教学中的辅助作用。在学习通、MOOC等平台上搭建“案例资源库”，分类上传不同专业、不同知识点的教学案例资料，包括案例背景介绍、分析思路、参考答案等，为学生自主学习提供丰富的资源支持；开设“在线讨论区”，鼓励学生在学习过程中提出问题、分享见解，教师和同学共同参与讨论交流，营造良好的在线学习氛围；定期开展“直播答疑”活动，针对学生在案例分析中遇到的难点问题集中讲解，实现师生之间的实时互动，满足学生个性化学习需求。

6. 结语

综上所述，高等数学的教学改革，核心是让数学从“抽象理论”变成“实用工具”，而案例教学法正是实现这个目标的有效手段。当然，案例教学法的应用不是一蹴而就的，老师需要花时间选案例、设计课堂流程；学校需要支持建设案例资源库、升级教学设备；学生也需要慢慢适应从“被动接受”到“主动参与”的转变。但只要坚持下去，就能逐步改善高等数学教学的现状，让学生真正学好高数、用好高数，为后续专业学习和工作打下坚实基础，也为高校培养更多符合社会需求的实用型人才助力。相信通过不断探索和实践，高等数学的教学会越来越高效、越来越实用。

参考文献

- [1] 李昆, 邢秋菊. 基于案例教学的高等数学课程教学研究[J]. 南昌航空大学学报(自然科学版), 2022, 36(2): 102-105+128.
- [2] 刘俊, 庞国楹, 刘佳, 等. 案例教学在高等数学教学中的探索与实践[J]. 教育进展, 2020(2): 114-119.
- [3] 张然然, 阎昕明, 田德路. 案例教学在高等数学中的应用[J]. 高等数学研究, 2021, 24(6): 69-71+66.
- [4] 汪鹏, 陈桂东, 李静. 高等数学案例式教学改革探索[J]. 中国科技期刊数据库科研, 2022(7): 126-129.