

# AI 辅助的高等数学协同案例教学实践研究

麻存义

兰州博文科技学院

DOI:10.32629/er.v9i4.7007

**[摘要]** 针对民办高校经管类专业学生数理基础薄弱、学习重实用、抽象思维能力不足的学情特征，本研究融合情境认知、认知负荷调控与协作建构理论，构建“师生协同共建、AI 技术赋能、专业案例引领”的高等数学教学新范式。以 215 名经管类专业学生为研究对象，设置实验组（108 人）与对照组（107 人）开展非对等对照组前后测教学实验，实验组实施新范式教学，对照组采用传统讲授模式。结果表明，该新范式能显著提升学生学业成绩（实验组期末平均分 81.3 分，对照组 67.9 分， $t=12.37$ ， $p<0.001$ ）、改善学习态度（学习兴趣后测均值 4.1 vs 3.2， $p<0.001$ ）、增强知识应用能力（应用题得分率 76.8% vs 52.2%， $p<0.001$ ）；其作用机理体现在情境化知识嵌入、认知负荷动态调控、内在学习动机激活三个维度，师生协同共建机制是提升教学效果的核心关键。研究成果为民办高校基础课程教学改革提供了可复制的实践路径，对推动教育数字化转型具有现实意义。

**[关键词]** 民办高校；经管类专业；高等数学；AI 辅助教学；协同案例教学；学情适配  
中图分类号：G642.0 文献标识码：A

## Research on AI-assisted Collaborative Case Teaching Practice of Higher Mathematics

Cunyi Ma

Lanzhou Bowen College of Science and Technology

**Abstract:** In view of the characteristics of students majoring in economics and management in private colleges and universities, such as weak mathematical foundation, practical learning and insufficient abstract thinking ability, this study integrates situational cognition, cognitive load regulation and collaborative construction theory to construct a new paradigm of higher mathematics teaching, which is co-constructed by teachers and students, empowered by AI technology and led by professional cases. Taking 215 students majoring in economics and management as the research object, the experimental group (108 people) and the control group (107 people) were set up to carry out the pre-test and post-test teaching experiment of the non-equivalent control group. The experimental group implemented the new paradigm teaching, and the control group adopted the traditional teaching mode. The results showed that the new paradigm could significantly improve students' academic performance (the average score of the experimental group at the end of the semester was 81.3 points, and that of the control group was 67.9 points,  $t = 12.37$ ,  $p < 0.001$ ), improve their learning attitude (the mean value of the post-test of learning interest was 4.1 vs 3.2,  $p < 0.001$ ), and enhance their ability to apply knowledge (the scoring rate of word problems was 76.8% vs 52.2%,  $p < 0.001$ ). The mechanism is embodied in three dimensions: contextualized knowledge embedding, dynamic regulation of cognitive load, and activation of intrinsic learning motivation. The teacher-student collaborative construction mechanism is the core key to improve the teaching effect. The research results provide a replicable practical path for the teaching reform of basic courses in private colleges and universities, and have practical significance for promoting the digital transformation of education.

**Keywords:** private universities; economics and management majors; higher mathematics; AI assisted teaching; collaborative case teaching; learning situation adaptation

### 1 研究背景与问题提出

高等数学是经管专业的核心基础课程，其教学质量直接影响学生专业思维培育与实际问题解决能力的发展，但民

办应用型高校该课程长期面临教学供需错位的困境。某民办院校经管类专业该课程不及格率连续三年超 30%，超 60% 学生反映课程内容“抽象难懂”且“与专业脱钩”，成为学生

学业进步的阻碍。

民办高校经管类专业学生呈现出鲜明的群体学习特征：数理基础薄弱，对抽象数学概念和逻辑推导易产生畏难心理；学习动机具有强实用性导向，更关注知识的职业应用价值；擅长具象思维和动手实践，在协作式、实践类学习活动中更易获得成就感。而现行标准化高等数学教学模式，以公办院校为参照的教材与教学大纲忽视民办学生基础现状，单向度的知识传授模式也难以激发学生学习主动性，这种供需错位让高等数学课程未能发挥专业基石作用<sup>[1]</sup>。

人工智能技术与教育的深度融合为高校课程教学改革提供了新的技术支撑，案例教学法则能有效促进知识迁移、激发学习动力，二者融合成为教学改革的重要方向<sup>[2]</sup>。但现有研究多聚焦 AI 技术应用路径本身，研究对象以公办重点高校学生为主，针对民办高校学生学情的系统化、本土化教学设计较为匮乏，难以适配民办高校教学实际<sup>[3]</sup>。基于此，本研究旨在构建契合民办高校经管类专业学生学情特征，能有效提升其学习动力与知识应用能力的高等数学教学新模式，并通过教学实验验证其有效性。

## 2 理论基础与研究现状

### 2.1 理论基础框架

本研究以情境认知理论、认知负荷调控理论和协作建构思想为核心支撑，搭建适配民办高校经管类专业学情的高等数学教学设计框架。知识的建构与运用离不开具体情境，将抽象数学概念、定理与经管专业实际场景结合，能降低学生知识理解难度，建立数学知识与专业应用的关联，为本研究专业案例设计提供理论依据。学习认知负担分为内在、外在、关联认知负荷，本研究通过 AI 工具替代繁琐计算降低外在负荷，设计阶梯式案例任务控制内在负荷，引导学生参与案例开发增加有价值的关联负荷，实现学生认知效率的整体优化。知识在社会互动与协作交流中共同形成，引入“师生协同共建”机制，让学生参与教学案例开发、审核与优化，将学生从教育“客体”转化为教学资源建设“主体”，既满足学生的参与需求，又推动其高阶思维能力发展。

### 2.2 研究现状分析

现有研究的不足为本研究提供了切入点：一是高等数学案例教学研究方面，现有案例多为通用型，与专业背景脱节，且由教师单方面开发，缺乏学生参与，开发成本高、适配性不足，难以规模化推广<sup>[4]</sup>；二是智能技术应用研究方面，AI 技术赋能教学的关键是与学科教学设计深度融合，但现有研究多关注技术功能开发，存在“技术与教学两张皮”问题，未结合学生学情特征设计应用路径；三是民办高校学情适配教学改革研究方面，现有研究虽明确民办学生与公办学生的群体差异，但教学改革多移植公办高校模式，缺乏针对

民办学生学情的个性化、本土化设计，改革效果不佳。

本研究立足民办高校经管类专业学情实际，聚焦智能技术与案例教学的交叉领域，构建适配性教学新范式，弥补现有研究在针对性、系统性和本土化方面的不足。

## 3 教学模式构建与实验设计

### 3.1 教学模式核心要素

本研究构建的“师生协同共建、AI 技术赋能、专业案例引领”教学新范式，包含四大核心要素，各要素相互关联、形成动态闭环的教学生态系统。

学情深度分析：为学生建立动态化、多维度学情档案，收集入学数学成绩、学习风格、专业兴趣、线上学习行为等数据，通过量化与质性分析精准把握学生数理基础、认知特点与学习需求，契合“以学定教”的教学改革核心要求。

AI 技术支持：AI 扮演“智能协作者”角色，不替代教师教学，而是为教学全过程赋能，基于经管专业数学知识模块与应用需求生成案例初稿，根据学情数据动态调整案例难度、呈现形式，辅助教师采集、分析学生学习数据，为教学效果评估与方案优化提供依据。

师生协同共建机制：制定标准化的六步案例开发协作流程，教师发布选题、学生提案筛选、AI 生成初稿、三轮分层审阅、课堂试用反馈、修改完善入库，打破传统教学的单向互动模式，让学生成为教学资源建设的参与者。

专业案例引领：围绕经管专业核心能力培养需求，结合高等数学核心知识模块，开发边际分析与经营决策、弹性理论与产品定价等四大类案例，每类案例设置基础、综合、拓展三个层次，适配不同基础学生，让抽象数学知识落地专业应用场景。

### 3.2 教学实验设计

研究设计：采用非对等对照组前后测实验方案，通过对比实验组与对照组的学业成绩、学习态度、学习行为，验证教学新范式的实践有效性，该方法是教育教学中验证模式有效性的常用科学方法<sup>5</sup>。

研究对象：以某民办院校经管学院学生为研究总体，从市场营销、财务管理、国际贸易三个专业抽取 215 人，分为实验组（108 人）与对照组（107 人）。对两组入学数学成绩进行独立样本 t 检验，结果显示无显著差异 ( $p>0.05$ )，具有可比性。

实验过程：实验周期为 1 个学期，实验组实施本研究教学新范式，对照组采用“教师单向讲授 + 课后习题练习”的传统模式。实验过程中严格控制无关变量，两组使用相同教材、相同课时、教学经验相当的教师授课，采用统一考核标准与评价方式，确保实验结果的客观性与科学性。

研究工具与分析方法：采用学业成绩测试、学习态度量

表、学习行为数据采集、质性访谈四种研究工具，通过 SPSS 软件对学业成绩、态度量表数据进行量化分析，采用 NVivo 软件对访谈文本进行编码与主题分析，挖掘教学新范式的作用机理。

## 4 实验结果分析

### 4.1 学业成绩对比

两组学生学业成绩对比结果如表 1 所示，前测成绩无显著差异 ( $t=0.32$ ,  $p=0.749$ ,  $d=0.04$ )，表明初始数理基础一致。经过 1 个学期教学，实验组期末考试成绩均显著高于对照组 ( $p<0.001$ )，效应量达中等至大效应水平；应用题得分率差异最为显著 (实验组 76.8%，对照组 52.2%， $t=15.64$ ,  $p<0.001$ )，说明新范式在提升学生数学知识与经管专业结合的应用能力方面具有显著优势，验证了案例教学在知识迁移中的重要作用。

表 1 实验组与对照组学业成绩对比 (M±SD)

测试项目	实验组 (108 人)	对照组 (107 人)	t 值	p 值	Cohen's d
前测成绩	65.3±12.4	64.8±13.1	0.32	0.749	0.04
期末考试	75.3±8.7	67.9±11.2	12.37	<0.001	1.35
应用题得分率	66.8%±10.5%	52.2%±15.3%	15.64	<0.001	1.72

### 4.2 学习态度变化

两组学生学习态度前后测对比结果如表 2 所示，配对样本 t 检验显示，实验组学习兴趣、自我效能感后测得分均显著高于前测 ( $p<0.001$ )，而对照组后测得分虽略高于前测 ( $p<0.05$ )，但提升幅度极小；独立样本 t 检验显示，实验组后测得分在两个维度均显著高于对照组 ( $p<0.001$ )。这表明教学新范式能有效激发学生高等数学学习兴趣，增强其学习信心，摆脱畏难心理，显著改善学习态度，契合民办高校学生渴望参与和获得认同的学习心理。

表 2 实验组与对照组学习态度变化对比 (M±SD)

维度	组别	前测	后测	配对 t 检验 p
学习兴趣	实验组	2.8±0.9	4.1±0.7	<0.001
	对照组	2.9±0.8	3.2±0.8	0.023
自我效能感	实验组	2.9±0.8	4.0±0.6	<0.001
	对照组	3.0±0.7	3.3±0.7	0.015

### 4.3 质性研究发现

对实验组 24 名学生的访谈文本进行主题分析，提炼出三大核心转变：一是认知转变，学生从对抽象数学符号、定理的畏惧，逐步将数学知识视为分析和解决经管专业实际问

题的实用工具；二是身份转变，学生从传统教学中的被动学习者，转变为教学资源开发的主动共建者，成就感与获得感显著提升；三是思维转变，学生从学科割裂式思维，逐步形成跨学科整合思维，实现数学与专业知识的有效融合。学生主观反馈表明，贴合经管专业的情境化案例、师生协同共建机制、AI 技术赋能分别在降低理解难度、激发学习动力、适配认知节奏方面发挥了重要作用。

## 5 讨论与分析

### 5.1 教学新范式的作用机理

本研究构建的教学新范式能取得良好教学效果，核心在于从认知、动机、社会三个层面形成协同作用，全方位适配民办高校经管类专业学生学情特征。认知层面，将经管专业实际情境融入数学案例降低知识理解难度，以 AI 技术替代繁琐计算减少外在认知负荷，让学生将更多认知资源投入高阶思维活动；动机层面，师生协同共建机制满足学生自主学习需求，让学生在案例开发中获得成就感与认同感，契合民办高校学生重实用、求认同的学习动机；社会层面，搭建师生、生生多向协作互动关系，形成学习共同体<sup>1</sup>，在协作中生成知识，培养学生的协作意识与专业认同感。

### 5.2 教学新范式的创新价值

本研究的创新价值体现在三个方面：一是理论创新，整合情境认知、认知负荷调控、协作建构三大理论，搭建适配民办学生特征的高等数学教学设计框架，丰富了智能技术与高等教育深度融合的研究成果；二是实践创新，构建从学情分析到效果评估的完整教学范式，制定标准化师生协同案例开发流程，形成闭环教学体系，解决了现有案例教学的诸多问题，提供了可复制的实践路径；三是方法创新，采用混合研究方法，结合量化数据与质性分析，实现“验证效果”与“分析机理”双重目标。

### 5.3 实施挑战与应对对策

本研究在教学实验中发现新范式推广应用面临三大挑战并提出应对对策：一是教师角色转型挑战，新范式对教师综合能力提出更高要求，学校可通过专项培训、建立教学创新共同体，推动教师从“知识传授者”向“学习设计者”转型；二是案例质量控制挑战，学生参与案例开发可能影响教学质量，须严格执行三轮分层审阅机制，制定案例质量评价标准。

### 5.4 研究局限与未来展望

本研究存在一定局限：研究样本仅为某民办院校的 215 名学生，来源单一，结论适用范围需进一步验证；实验周期为 1 个学期，属于短期实验，长期应用效果需跟踪研究；未深入分析不同专业、年级的学情差异，案例个性化适配程度有待提升。

未来研究将从三方面展开：扩大样本范围，选取多所不同民办高校开展对比教学实验；延长研究周期，跟踪分析新范式对学生后续专业学习、职业发展的长期影响；深入分析不同学情差异，结合 AI 技术实现案例精准化推荐，并探索新范式在其他经管类基础数学课程中的应用，形成系统化教学改革体系。

## 6 结论与建议

### 6.1 研究结论

立足民办高校经管类专业学情实际构建的“师生协同共建、AI 技术赋能、专业案例引领”高等数学教学新范式，教学效果显著优于传统讲授模式，是适配民办高校经管类专业学生学情特征的有效教学模式。

该教学新范式通过情境化知识嵌入、认知负荷动态调控、内在学习动机激活三重机理实现教学效果提升，师生协同共建机制是保障教学案例质量、推动学生学习主体性发展的核心关键。

### 6.2 实践建议

对民办院校：建立以学情分析为基础的教学设计机制，加大教育数字化投入搭建智能教学平台，构建教师教学能力发展体系，建立校级高等数学教学案例资源库实现共建共享。

对高等数学教师：转变教学理念，树立“以学生为中心”的思想，主动学习 AI 教育技术应用方法，打造民主平等的

课堂文化，加强与经管专业教师的交流合作，提升案例专业适配性。

对经管类专业学生：转变学习观念，从“被动接收者”转变为“主动建构者”，善用智能教学工具与线上资源，注重数学与专业知识的融合，积极参与团队协作学习。

### [参考文献]

[1]任淑青,申思远,彭丽.高等数学中教学改革的策略研究[J].内江科技.2025,46(2):105-108.

[2]辛海明.应用型民办高校高等数学课堂线上线下混合式教学研究与实践[J].山西青年,2025(8):184-186.

[3]杨越.基于案例研究的数字化赋能职业院校高等数学产教融合路径探索[J].公关世界.2025(20):156-158.

[4]陈永琴,任娇.人工智能技术在高校混合式教学中的融合应用与效果评估[J].信息系统工程,2026(2):40-43.

### 作者简介：

麻存义（1987.06-），男，汉族，甘肃定西市人，兰州博文科技学院数理学院讲师，硕士学历，研究方向：智能算法。

### 基金项目：

兰州博文科技学院 2025 年教育数字化专项研究课题；契合民办高校（以兰州博文科技学院为例）学情的 AI 辅助《高等数学》案例教学研究与实践；BWJW202578。