基于生成式 AI 赋能的高等数学教学改革与实践探究

王小娟,陈　星

(新疆工程学院数理学院,新疆乌鲁木齐　830023)

[摘　要]为探索生成式 AI 大模型赋能高等数学教学的有效路径,针对传统教学中抽象知识理解难、课堂互动不足以及规模化教学条件下个性化学习支持有限等问题,本文以 DeepSeek 等生成式 AI 大模型为技术支撑,从知识整合与备课设计、全过程教学优化和个性化学习路径构建三个维度开展教学改革实践,构建“教师主导—AI 支持—学生参与”的协同教学模式。以同一教师授课的单位试点班与对照班为研究对象,综合采用问卷调查、课堂观察、座谈交流及课程成绩对比等方法评价教学效果。结果表明,学生对生成式 AI 辅助高等数学学习总体持积极态度;在学习成绩方面,第一次阶段测试中,生成式 AI 赋能教学模式下学生平均分为 89 分,高于传统教学模式的 58 分。期末考试中,传统教学模式下不及格率为 18.18%,80 分及以上学生比例为 22.73%;生成式 AI 赋能教学模式下相应指标分别为 3.90% 和 57.79%,成绩分布整体呈现低分段人数减少、中高分段人数增加的趋势。研究表明,生成式 AI 与高等数学教学全过程的有机融合具有改善学生学习体验和促进学习表现提升的应用潜力,可为公共基础课程数字化教学改革与差异化学习支持提供实践参考。

[关键词]生成式 AI;高等数学;AI 赋能;教学改革

[作者简介]王小娟(1984—),女,湖北孝感人,新疆工程学院副教授,从事数学建模教学和研究工作。陈星(1982—),女,新疆乌鲁木齐人,新疆工程学院教授,从事图论相关教学和研究工作。

[基金项目]本文系 2025 年度新疆维吾尔自治区高校本科教育教学研究和改革项目重点资助课题“基于生成式 AI 大模型的高等数学教学改革:知识整合、模式创新与实践应用研究”阶段性成果(项目编号:XJGXJGPTA-2025054);新疆工程学院教育教学研究和改革项目重点资助课题“基于生成式 AI 大模型的高等数学教学改革与创新”阶段性成果(项目编号:XJGCJGB202535);新疆维吾尔自治区一流课程《高等数学》。

[DOI]https://doi.org/10.62662/kjxk0205002　　[中图分类号]G642

[本刊网址]www.oacj.net　　[投稿邮箱]kjxk999@163.com

引言

高等数学是一门面向工科专业学生的通识必修课,作为学生从高中迈向大学所接触的第一门数学课程,有着提高学生数学思维、衔接专业课程数学背景、培养严谨治学态度的重要意义。由于多种因素的影响,学生初次接触本门课程时,普遍认为存在课程理解难度较大、课程教学环节缺乏互动等问题。为切实实现立德树人根本任务,落实协同育人、交叉融合和以学为中心的课程改革理念,高等数学课程教学需持续深化调研工作,并积极运用现代化教育技术与手段,主动适配新时代高等数学教学改革要求。

基于新工科背景和复合型人才培养目标,各大高校根据专业特点和课程建设情况,纷纷开展针对高等数学这一重要基础课程的教学改革探索和创新研究,取得了诸多成果。例如,李阳等人结合土木工程发展现状,对本专业高等数学课程教学过程中存在的成绩导向下学生思维培养不足、教学案例和专业贴近度不高等问题,通过教学内容重塑、教学模式等改进措施,落实 OBE 理念和学生培养。秦

肖飞从新质生产力视域出发,深刻剖析高等数学课程教学现状与痛点,探究适配新质生产力需求的应用型人才数学核心素养培养路径。程其勇针对“高等数学”混合教学模式的创新进行探讨,通过分析混合式教学模式的定义和特点,探讨其在“高等数学”教学中的应用意义,验证其有助于提高教学效果,激发学生的学习兴趣。

DeepSeek 等生成式大模型的迅猛发展,为高等数学的教学改革提供了创新路径和强大支撑。苏敬蕊等人结合生成式 AI 提出“双向融通+双师赋能”的高等数学赋能人工智能专业教学模式,建立“AI 系统+教师”的协同教学体系。王霞等人基于人工智能迅速发展背景,分析高等数学教育现状,提出线上线下混合式教学和个性化学习的教学模式创新方法。何川美等人总结出“高等数学”课程“教师讲、学生听”的教学模式限制了学生自主思考能力的提升与数学思维的发展,提出数智技术可为教育变革提供强大支撑,在推动教学模式创新方面展现出巨大潜力。

随着 AI 大模型的发展,越来越多的研究者们将 AI 大模型作为实现规模教育下个性化人才培养的强大工具,将 AI 融入课程教学环节,以有效解决规模教育下个性化教学需求与教师资源有限的矛盾,提高教学效果。但是现有研究在具体的教学实践过程中还存在着 AI 系统同课堂教学融合路径不清晰、缺乏贴近专业特点的实践环节设计、没有使用成绩数据直观对比验证 AI 赋能下高等数学教学的提升效果等问题。

故此,本文进行了如下研究:(1)如何将生成式 AI 大模型系统性地融入高等数学教学的备课、课堂与课后各环节?(2)AI 赋能的教学模式能否切实提升不同层次学生的学习成效并满足学生差异化学习需求?围绕上述问题,本文从“知识整合与备课、虚拟仿真实验融合、个性化学习路径构建”三个维度展开实践探索,并结合试点教学的实证数据进行成果检验。

一、生成式 AI 赋能高等数学教学创新的三维实践路径

立足生成式 AI 大模型技术特性,从“知识整合与备课设计、全过程教学设计优化、个性化的学习路径构建”三个核心维度,系统探究生成式 AI 大模型在高等数学教学中的落地路径与实践方案,推动高等数学教学从传统知识传授向智能化、个性化、沉浸式教学转型,切实提升教学质量与人才培养实效。

(一)生成式 AI 赋能高等数学教学备课的知识整合与设计

生成式 AI 大模型具备语义理解与知识组织能力,可辅助教师对高等数学中的抽象概念、关键定理及复杂公式进行体系化梳理。在课前备课环节,教师可借助 AI 构建层次分明、逻辑严谨的教学知识框架;同时,AI 还能解析教学内容之间的内在关联,并基于教学大纲与学情分析,为教师动态调整教学方式、优化课程设计提供建议。

在教学活动开展中,教师可关注数学问题与现实情境的联系,从教材内容、教学方法、评价机制等维度推进改革,激发学生的知识内驱力。具体而言,生成式 AI 可在高等数学的多类教学难点中发挥辅助作用:在多元函数微分学中,针对学生初次接触偏导数、梯度等概念时难以理解、容易产生畏惧心理的问题,教师可借助 AI 构建“登山模型”等虚拟实践项目,通过理想化的山地海拔函数将梯度与最速上升路径相结合,引导学生在情境化学习中把方向导数、梯度、切平面等概念联系起来,借助形象化表征加深理解;在微分方程部分,面对一阶线性微分方程、伯努利方程等多种类型,AI 可辅助梳理各类方程之间的代换关系与内在联系,并以传染病传播理论中的 SIR 模型等案例,将分离变量法与非线性方程求解进行对比,帮助学生理解不同解法的适用条件;在重积分教学中,针对学生空间想象困难这一难点,AI 可辅助提出类比教学方案,如以“三维打印模型计算体积”为实践案例帮助学生理解 dxdy 的几何意义,还可生成 MATLAB 绘图代码,配合直观视觉效果帮助学生理解不同积分方法之间的转换关系及其适用场景。例如:高等数学定积分的定义这节内容比较抽象,借助于生成式 AI 大模型帮助备课,具体如表 1 所示:

表 1　DeepSeek 在高等数学定积分定义备课中的应用

指令类型	具体指令	DeepSeek 回复	效果分析
常规指令	讲解高等数学定积分的定义	通过理论推导和公式展示，介绍定积分的数学表达式及其几何意义。	内容抽象，缺乏直观案例和互动设计，学生易感到枯燥，难以快速理解概念本质。
优化指令(结合 R1 大模型推理功能，省略明确角色)	设计一个时长 5 分钟、以实际问题为切入点的高等数学定积分定义课堂导入。要求：1. 从生活实例(如不规则操场面积计算)引出问题，激发学生兴趣；2. 设计学生动手活动，如分组用矩形近似法估算曲线下面积；3. 结合动态动画演示分割、近似、求和、取极限的过程，并引导学生对比黎曼和与定积分的关系。	[具体设计示例]： 1. 问题引入：展示操场不规则平面图，提问“如何计算其面积?”(1 分钟)。 2. 分组实践：提供简单曲线图(如 y=x2 在[0,1]区间)，要求小组用纸笔画 3 个矩形并估算面积，对比不同分割方式的结果差异(2 分钟)。 3. 动态演示：播放分割数 n 趋近无穷时矩形面积逼近真实面积的动画，总结“分割—近似—求和—取极限”思想，引出定积分定义式(2 分钟)。	通过生活化问题引发认知冲突，动手实践强化对“近似逼近”的理解，动画演示将抽象概念可视化。学生从具象操作自然过渡到理论定义，降低理解门槛，同时激发探究兴趣。

根据提问方式、提示词的灵活变化，DeepSeek 可以提供多种多样的教学知识整合与教学设计方案以满足实际教学需求。

(二)生成式 AI 赋能高等数学全过程教学设计优化

引入生成式 AI 大模型后，高等数学课程教学更能体现“以学生为中心”的理念。将 AI 贯穿课前、课中、课后三个阶段，有助于改善学生的学习体验，并在一定程度上缓解传统教学中重知识讲授、轻能力培养的问题(图 1)。

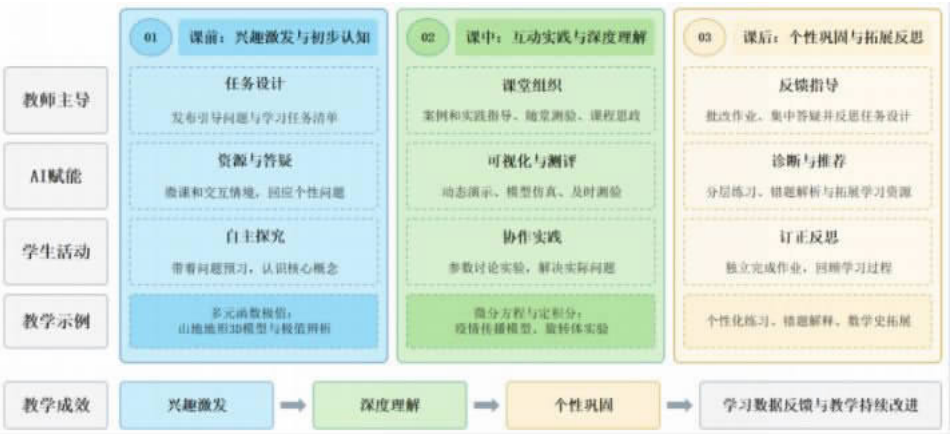


图 1　基于 DeepSeek 的三阶段课程教学模式

1. 课前

课前预习阶段，教师以问题为导向，根据章节内容在线发布引导性问题与学习任务清单，引导学生主动探索；生成式 AI 可实时解答学生疑问，弥补教师因时间有限难以及时回应所有问题的不足。同时，AI 可针对不同章节自动生成预习导学案、微课视频与引导性问题，帮助学生提前了解核心概念、建立初步认知。例如，在预习多元函数极值时，AI 可提供“山地地形图”交互式 3D 模型，学生拖动观察不同方向的坡度变化，并思考“如何找到山峰和山谷”“偏导数为零的点是否一定是极值点”等问题。

2. 课中

课堂授课阶段由教师主导，负责整体教学组

织;AI 则用于增强课堂互动与实践环节,并配合随堂测验与课程思政巩固授课成效。教师指导学生借助 AI 辅助解决数学实践中的具体问题,培养其数学思维与实践能力。AI 生成的动态可视化演示有助于提升课堂参与度,帮助学生更直观地理解数学概念与原理。例如,在学习定积分的几何应用时,AI 可生成“旋转体体积计算”交互实验,学生修改参数后实时观察立体形状并计算体积;随后通过课堂小测,由 AI 自动生成变限积分题目,及时检测掌握情况。在讲解微分方程的应用时,AI 可模拟“传染病传播模型”,结合新冠疫情数据,让学生调整参数观察传播趋势,并讨论“如何用微分方程预测疫情发展”“隔离措施如何影响曲线变化”。在教师引导、AI 支持与学生互动的协同下,课堂氛围更为活跃,并可融入思政教育内容,引导学生思考数学模型在公共卫生决策中的作用,培养学生的社会责任感。

3. 课后

课后巩固阶段,AI 可辅助实现个性化的习题推荐与拓展学习。高等数学课后学习以习题练习为主,学生出错时可借助 AI 辅助查错并获得解释。同时,教师需向学生明确 AI 的使用规则,避免课后作业因一键解答、缺乏个人思考而失去挑战性。AI 还可根据学生的课堂表现,推送分层练习题、错题解析与数学史拓展,强化薄弱环节并提供延伸学习资源。通过生成式 AI 的辅助,可以帮助学生更好和更有效地学习,但是 AI 并不能解决学生的所有问题,教师仍应留出一定的答疑时间,为学生提供必要的指导与帮助。

(三)生成式 AI 赋能高等数学个性化学习路径构建与实践研究

研究以生成式 AI 大模型为技术支撑,构建“提示引导—对话学习—反馈优化”的教学范式:教师通过提示词引导 AI 结合课程背景进行推理,并在与学生的交互中持续优化模型的辅助能力,形成适配本课程的个性化智能助手(图 2)。

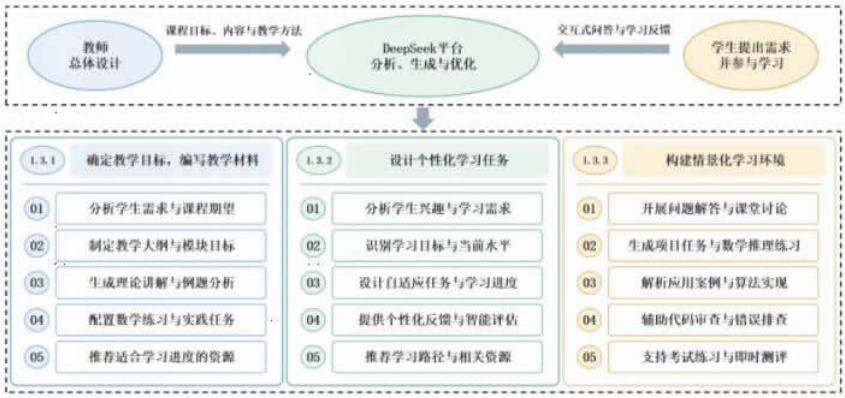


图 2　基于 DeepSeek 的个性化学习流程

1. 明确教学目标,编写教学材料

通过生成式 AI 与学生的对话交流,教师可了解学生的学习需求,明确教学目标,并据此制定教学大纲。为确保 AI 生成的教学材料结构清晰、逻辑连贯,教师可围绕课程内容设计一系列引导性问题,由 AI 询问学生对课程的期望与目标,进而优化课程设计重点,如基本理论、数据表达、逻辑推理与分析等。在此过程中,将创新思维培养融入各主题,从课程设计层面促进学生的科学素养形成与后续专业学习。基于上述重点与目标,AI 可辅助编写或修改教学材料,包括理论讲解、示例题目的实现与分析、数学练习题等;同时,可根据学生的学习进度与理解程度,提供相应的实践指引,并推荐经典教材、在线学习平台、数学竞赛网站等资源,以满足不同层次学生的学习需求。

2. 设计个性化学习任务

基于学生对话的历史上下文,生成式 AI 可结合知识库生成相应的学习材料与任务,并整合网络知识资源,为学生提供个性化推荐。教师可通过问卷调查、学习目标设定、师生对话等方式收集学生的学习目标信息,并依据先前交互特征评估其现有水平。针对既定学习目标与当前知识水平,设计自适应任务以优化学习进度,并设置与之匹配的学习策略。反馈与评估应贯穿学习过程:系统可及时评价

学生的作答情况,指出问题并给出建议。在学习路径安排上,可依据学生的学习记录与阶段性评估结果,逐步调整任务的难度与顺序,帮助学生稳步推进。学习任务不限于理论知识,还包括数学案例的实现与分析、MATLAB 编程练习、数学建模案例等,以适应不同学生的学习需求与方式。

3. 构建情景化学习环境

在课堂上,教师可利用生成式 AI 引导学生进行算法讨论与思考。学生可通过与模型对话提出问题、分享理解与观点,并与模型进行交流与辩论,从而锻炼思维与创造力。模型能够理解对话中的上下文信息,包括问题、陈述、指令等,并据此作出回应;同时可结合学生提供的信息,推导可能的答案与解决方案,并根据其学习目标与数学水平,生成具体的项目与实践任务。这些任务涵盖不同难度级别与主题,帮助学生巩固所学知识,并提供实际应用机会。

生成式 AI 通过提供高等数学的示例与案例分析,帮助学生理解高等数学的应用过程,解释示例中每一步骤的目的与实现方法,以及如何将高等数学应用于具体问题。针对学生的数学问题,AI 可提供算法实现建议与提示,解释具体实现细节,帮助其编写正确有效的程序代码。以定积分学习为例,DeepSeek 可提供个性化学习资源如图 3 所示:



图 3　学生个性化学习路径与资源生成

经过学习、思考、消化与吸收,学生借助 DeepSeek 进行再创新,将所学数学知识转化为代码与程序,加深了对知识的理解与灵活运用,满足了个性化学习需求。在“师—生—AI”协同课堂中,教师与人工智能技术实现优势互补、相互增强,有助于提升学生参与度、支持个性化学习,并为“以问题为中心”的创新教育提供实践平台。

二、研究设计与方法

(一)研究对象与试点方案

研究以新疆工程学院大一工科专业高等数学课程为依托,选取笔者所授课的工科合班作为教学试点,班级人数共 153 人,试点时间为 2024—2025 学年第一学期。同时选取同专业、同一教师授课的另一合班作为对照班,采用传统教学模式,以便进行成绩对比。试点班在课前预习、课内实践、课后反馈三个阶段引入生成式 AI 大模型辅助教学,开展全流程的知识梳理、答疑、实践互动及个性化辅导的初步探索。

(二)研究工具与数据采集

研究主要借助 DeepSeek 等生成式 AI 大模型来辅助教学。采用问卷调查、座谈交流与课堂观察相结合的方式收集学生反馈。其中,问卷为自编问卷,经预测试修订后使用;座谈交流选取不同成绩层次的学生代表进行;课堂观察按统一记录表实施。通过比较传统教学模式与 AI 赋能教学模式下的学生课程成绩,采用成绩分布直方图、及格率与优良率对比等方法进行量化评估。

(三)成绩对比方案

研究采用成绩对比方式验证教学改革成效,将试点班与对照班的阶段测试成绩及期末考试成绩分别进行对比分析,从整体成绩分布、分层学习表现等维度展开实证分析。为增强可比性,两班使用同一份阶段测试卷与期末试卷,评分标准一致。

三、生成式 AI 赋能高等数学教学的成效分析

(一)学生对生成式 AI 辅助高等数学学习的主观评价

图 4 和图 5 反映了学生对生成式 AI 辅助高等数学学习的总体评价。由图 4 可见,在学习兴趣、学习效率、使用意愿、概念理解和解题能力五个维度中,选择最高评价等级的学生比例分别为 50.79%、42.33%、42.86%、52.38% 和 37.04%。其中,“理解概念”和“学习兴趣”两个维度的最高评价比例相对较高,分别达到 52.38% 和 50.79%,说明较多学生认可生成式 AI 在帮助理解抽象数学概念和增强学习兴趣方面的作用。

进一步结合图 5 的完整评价分布可以发现,各

维度的正向评价均占较大比例。在“兴趣增强”维度中,“非常”和“比较/有一定”两类评价分别为 50.79% 和 37.04%;在“提高效率”维度中,两类评价分别为 42.33% 和 51.32%;在“使用意愿”维度中,两类评价分别为 42.86% 和 49.21%;在“理解概念”维度中,两类评价分别为 52.38% 和 38.62%;在“解题能力”维度中,两类评价分别为 37.04% 和 50.26%。由此可见,学生对生成式 AI 辅助教学总体持较积极态度,尤其在学习效率、概念理解和学习兴趣等方面表现出较高认可度。



图 4　试点教学班级学生对 AI 辅助高等数学学习的评价

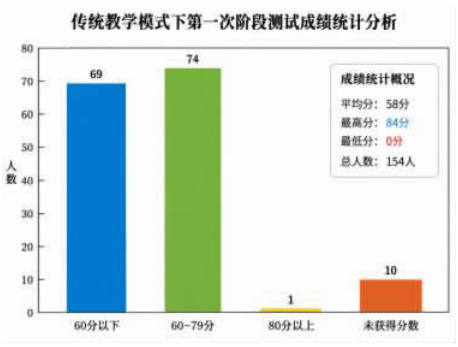


图 5　试点教学班级学生对生成式 AI 教学模式的评价

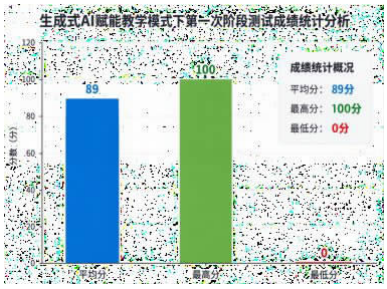
(二)第一次阶段测试成绩的变化

第一次阶段测试结果见图 6。传统教学模式下,共统计 154 名学生,其中 60 分以下 69 人、60 ~ 79 分 74 人、80 分以上 1 人,另有 10 人未获得分数;该组平均分为 58 分,最高分 84 分,最低分 0 分。由成绩结构可以看出,传统教学模式下学生成绩主要集中在 80 分以下,中高分段学生数量相对有限。

在生成式 AI 赋能教学模式下,第一次阶段测试平均分为 89 分,最高分为 100 分,最低分为 0 分。与传统教学模式相比,平均成绩由 58 分提高至 89 分,增加 31 分,最高分也由 84 分提高至 100 分。从描述性统计结果来看,生成式 AI 赋能教学模式下学生的阶段性学习表现总体更强。



(a)传统教学模式下第一次阶段测试成绩统计分析

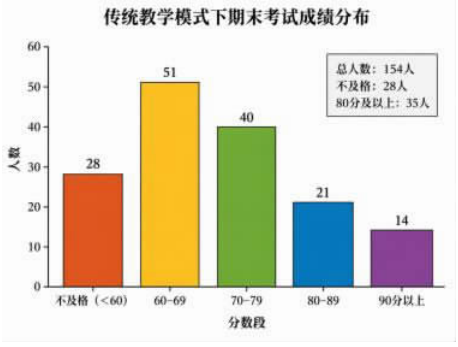


(b)生成式 AI 赋能教学模式下第一次阶段测试成绩统计分析

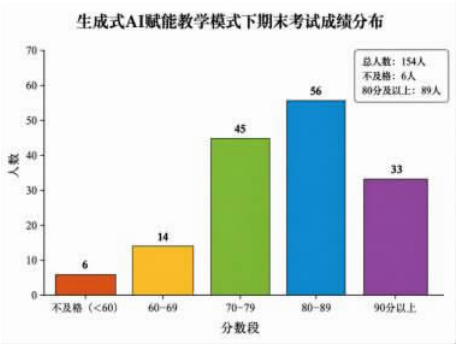
图 6　传统教学模式与生成式 AI 赋能教学模式下第一次阶段测试成绩统计分析

(三)期末考试成绩分布的变化

图 7 进一步比较了两种教学模式下学生期末考试成绩的分布情况。传统教学模式下,不及格人数为 28 人,占 18.18%;60 ~ 69 分 51 人,70 ~ 79 分 40 人,80 ~ 89 分 21 人,90 分及以上 14 人。其中,80 分及以上学生共 35 人,占 22.73%。整体来看,学生成绩主要集中在 60 ~ 79 分区间,中高分段人数相对较少。生成式 AI 赋能教学模式下,不及格人数降至 6 人,占 3.90%;60 ~ 69 分 14 人,70 ~ 79 分 45 人,80 ~ 89 分 56 人,90 分及以上 33 人。其中,80 分及以上学生达到 89 人,占 57.79%。



(a)传统教学模式下期末考试成绩分布



(b)生成式 AI 赋能教学模式下期末考试成绩分布

图 7　传统教学模式与生成式 AI 赋能教学模式下期末考试成绩统计分析

两组数据对比表明,生成式 AI 赋能教学模式下学生成绩分布整体向较高分数区间移动。具体而言,不及格人数由 28 人减少至 6 人,减少 22 人,不及格率由 18.18% 下降至 3.90%,下降 14.28 个百分点;80 分及以上人数由 35 人增加至 89 人,增加 54 人,其占比由 22.73% 提高至 57.79%,提高 35.06 个百分点。与此同时,90 分及以上人数由 14 人增加至 33 人,增加 19 人,而 60~69 分人数由 51 人减少至 14 人。上述变化表明,生成式 AI 赋能教学模式下低分段学生比例明显下降,中高分段学生比例显著增加,成绩分布呈现出明显的整体上移趋势。

从分层学习表现来看,这种变化不仅表现为不及格人数减少,也体现为高分段学生人数增加。前者说明在本研究教学情境下,生成式 AI 辅助教学可能对基础相对薄弱学生的学习支持具有积极作用;后者则说明该模式也可能为学习基础较好的学生提供更多知识拓展和自主探究空间。

(四)教学成效的综合分析

综合问卷评价、阶段测试和期末考试结果可以看出,生成式 AI 赋能高等数学教学在学生主观学习体验与客观学习表现两个层面均呈现出积极变化。一方面,多数学生对生成式 AI 在提高学习兴趣、提升学习效率、辅助概念理解和支持数学问题求解等方面给予积极评价,说明该教学模式具有较好的学生接受度;另一方面,阶段测试平均成绩由 58 分提高至 89 分,期末考试中不及格率由 18.18% 下降至 3.90%,80 分及以上学生比例由 22.73% 提高至 57.79%,表明学生总体学习表现得到明显改善。

从教学实施机制看,生成式 AI 能够在课前知识组织、课堂概念解释、课后答疑和个性化学习支持等环节提供补充性教学资源。对于基础较薄弱的学生,生成式 AI 可以通过即时反馈、分步骤解释和针对性练习降低自主学习中的理解障碍;对于基础较好的学生,则可以通过多路径解题、问题拓展和知识关联支持进一步学习。因此,生成式 AI 在高等数学教学中的价值不仅体现在实现知识传递,更体现在对差异化学习需求的支持。

四、结语

本文围绕生成式 AI 赋能高等数学教学,构建了“知识整合与备课设计—全过程教学优化—个性化学习路径构建”的三维实践路径,并通过问卷调查、课堂观察及课程成绩对实施效果进行验证。结果表明,学生对生成式 AI 辅助学习总体持积极态度,在学习兴趣、学习效率、概念理解和解题能力等方面均表现出较高认可度。从学习成效看,生成式 AI 赋能教学模式下学生成绩整体呈现向中高分段移动的趋势。阶段测试平均分由传统教学模式下的 58 分提高至 89 分;期末考试中,不及格率由 18.18% 降至 3.90%,80 分及以上学生比例由 22.73% 提高至 57.79%。上述结果说明,生成式 AI 在教师主导下用于知识可视化、即时反馈和个性化学习支持,具有改善学生学习体验和促进学习表现提升的应用潜力。总体而言,本研究可为生成式 AI 与高等数学课程的深度融合及公共基础课程数字化教学改革提供实践参考。未来将进一步深化 AI 与数学教育的融合研究,扩大试点范围,持续优化教学实践体系,助力高等数学教育高质量发展。

参考文献:

[1]苏连菊.“高等数学”课程“三课三堂三合三赛”的教学改革创新实践[J].科技风,2026(25):115-117.

[2]杨梅,王泽军,贾永刚.人工智能赋能高等数学教学改革的理论基础、现实困境与优化路径[J].延边教育学院学报,2026,40(4):38-43.

[3]冯颖.面向新工科的高等数学课程教学改革研究[J].中国现代教育装备,2025(1):159-161.

[4]李阳,刘乃飞,王艳,等.土木工程专业“高等数学”课程教学改革的探索[J].西部素质教育,2026,12(16):32-36.

[5]秦肖飞.新质生产力视域下应用型人才数学核心素养培养路径探究——以“高等数学”课程为例[J].科技资讯,2026,24(15):19-22.

[6]程其勇. 新工科背景下“高等数学”混合教学模式创新探析[J]. 教育教学论坛,2024(13):161-164.

[7]王贵湖. 提升教师备课效率与质量的 DeepSeek 技术应用[J]. 科技与创新,2026(2):237-239.

[8]苏敬蕊,杨彦炯. 双向融通+双师赋能:高等数学赋能人工智能专业的教学模式探索[J]. 牡丹江教育学院学报,2026(7):74-77,123.

[9]王霞. 人工智能背景下高等数学的教学改革探究[J]. 科技风,2026(22):133-135.

[10]何川美,解楠,马丽颖. 数智化背景下“高等数学”课程“双线”教学的策略研究[J]. 科技风,2026(20):35-37.

[11]李玲. 融合人工智能技术的高等数学课程混合式教学改革与实践[J]. 数字技术与应用,2024,42(1):134-136.

[12]朱永芳. 创新教育模式下的高等数学教学改革策略分析[J]. 湖北开放职业学院学报,2023,36(18):18-20.

[13]薛晨玥,陶茂恩. 基于 MATLAB 平台的高等数学“能力—实践”双维度教学改革探索[J]. 智慧引航,2025(9):58-60.

Teaching Reform and Practice of Advanced Mathematics Empowered by Generative AI

WANG Xiao-juan, CHEN Xing

(School of Mathematics and Physics, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang 830023, China)

Abstract: To explore effective approaches for empowering advanced mathematics teaching with generative AI large language models, this study addresses several persistent challenges in conventional instruction, including the difficulty of understanding abstract mathematical concepts, insufficient classroom interaction, and limited personalized learning support under large-scale teaching conditions. Supported by generative AI tools such as DeepSeek, a teaching reform was implemented from three dimensions: knowledge integration and lesson preparation, optimization of the whole teaching process, and construction of personalized learning pathways. On this basis, a collaborative teaching model characterized by “teacher guidance—AI support—student participation” was developed. The pilot class and control class, both taught by the same instructor, were selected as the research subjects. Questionnaire surveys, classroom observations, student interviews, and comparative analyses of course performance were employed to evaluate the teaching effectiveness. The results show that students generally hold positive attitudes toward the use of generative AI in advanced mathematics learning. In terms of academic performance, the average score in the first-stage test was 89 under the generative AI-empowered teaching model, compared with 58 under the conventional teaching model. In the final examination, the failure rate decreased from 18.18% in the conventional teaching group to 3.90% in the generative AI-empowered group, while the proportion of students scoring 80 or above increased from 22.73% to 57.79%. The overall score distribution therefore showed a clear shift from the lower-score range toward the middle- and higher-score ranges. These findings indicate that the systematic integration of generative AI into the whole process of advanced mathematics teaching has the potential to improve students' learning experience and academic performance, and may provide practical reference for the digital transformation of foundational university courses and for differentiated learning support.

Key words: generative AI; advanced mathematics; AI empowerment; teaching reform