

# 2025 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：一流课程建设背景下民办应用型本科《高等数学》

课程教学改革的研究与实践

单位名称：湖南交通工程学院

项目主持人：刘自强

团队成员：冯良贵、罗建书、彭华、王琳

## 一、项目研究背景

随着信息技术的快速发展，数字化教学平台在高等教育中的应用已逐渐成为主流趋势，尤其在民办应用型院校，教学模式的创新与改革迫在眉睫。高等数学作为理工科及应用型学科的核心基础课程，其教学质量直接影响学生的数理基础、专业素养以及创新思维。传统的高等数学教学模式在丰富的教学经验基础上，依然存在传授方式单一、学生自主学习和互动性不足等局限性。特别是在民办应用型院校，由于资源配置有限、学生基础差异较大，如何提升教学效果、激发学生学习兴趣、提高应用能力，已成为亟待解决的关键问题。

在这种背景下，数字化教学平台的引入为高等数学教学提供了新的机遇。通过现代信息技术，特别是在线教育平台、虚拟实验及智能辅导等手段，能够将传统课堂与在线学习有效结合，形成灵活、多元、个性化的“混合式教学模式”。这一模式不仅能提高课堂教学的互动性和参与度，还能根据学生个体差异进行定制化学习，促进学生自主学习和批判性思维的培养。

本项目旨在探索如何将数字化教学平台与高等数学的教学结合，通过混合式教学模式的应用，提高民办应用型院校高等数学教学的质量，推动教育教学改革的深入发展，尤其是在提升学生的数学思维、解决实际问题的能力和创新能力方面取得突破性进展。

## 二、研究目标、任务和主要思路

## 1. 研究目标

**创新教学模式：**探索并建立适应民办应用型院校特点的混合式教学模式，将传统课堂教学与数字化、信息化手段相结合，提升高等数学课程的教学效果。

**提升学生数学素养：**通过混合式教学模式，帮助学生在自主学习、合作学习和实践环节中全面提升数学思维和应用能力，尤其是在解决实际工程问题中的数学建模能力。

**优化教学资源：**充分利用数字化教学平台，创新教学内容呈现方式，提高学生对于高等数学的兴趣与参与度，缩小学生之间的学习差异，促进个性化教学。

## 2. 研究任务

**需求分析与课程设计：**对民办应用型院校高等数学课程的教学需求进行调研，了解学生的学习特点和困难，基于此设计出适合的混合式教学模式。

**数字化教学平台建设与应用：**构建或优化现有的数字化教学平台，结合线上课程、课堂互动、作业批改、实时反馈等功能，提供一个多元化的学习环境。

**教学模式实施与验证：**通过实验班或部分课程进行教学模式的实施，定期收集学生学习数据、教师反馈以及学业成绩等，评估教学模式的效果。

**教学资源开发与共享：**根据混合式教学模式的需求，开发一系列与课程内容匹配的数字化教学资源，如课件、视频讲解、在线测试、模拟实验等，并通过平台进行共享。

**教学效果评估与改进：**对教学模式的实施效果进行评估，通过学生满意度调查、学习成绩分析等方式，提出改进意见，不断完善教学模式。

## 3. 主要思路

**线上与线下结合的混合式教学：**核心思路是将传统课堂教学与数字化在线学习平台相结合，利用数字化资源增强学生的学习互动性与自主性。通过线上教学内容（如课件、视频、互动练习等）与线下面对面的教师辅导、讨论互动相互补充，提高学习效率。

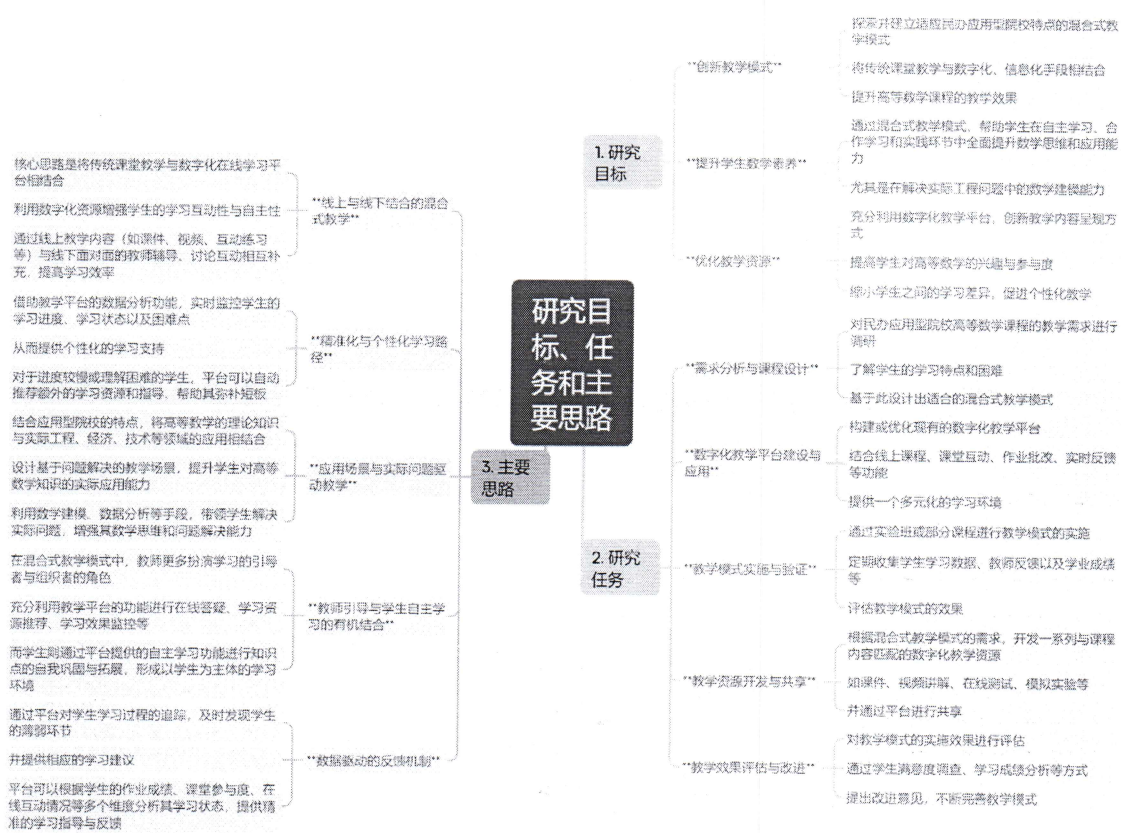
**精准化与个性化学习路径：**借助教学平台的数据分析功能，实时监控学生的学习进度、学习状态以及困难点，从而提供个性化的学习支持。对于进度较慢或理解困难的学生，平台可以自动推荐额外的学习资源和指导，帮助其弥补短板。

**应用场景与实际问题驱动教学：**结合应用型院校的特点，将高等数学的理论知识与实际工程、经济、技术等领域的应用相结合，设计基于问题解决的教學场景，提升学生对高等数学知识的实际应用能力。如利用数学建模、数据分析等手段，带领学生解决实际问题，增强其数学思维和问题解决能力。

**教师引导与学生自主学习相结合：**在混合式教学模式中，教师更多扮演学习的引导者与组织者的角色，充分利用教学平台的功能进行在线答疑、学习资源推荐、学习效果监控等；而学生则通过平台提供的自主学习功能进行知识点的自我巩固与拓展，形成以学生为主体的学习环境。

**数据驱动的反馈机制：**通过平台对学生学习过程的追踪，及时发现学生的薄弱环节，并提供相应的学习建议。平台可以根据学生的作业成绩、课堂参与度、

在线互动情况等多个维度分析其学习状态，提供精准的学习指导与反馈。



### 三、主要工作举措

#### 1. 数字化教学平台的选型与功能整合

**1.1 平台建设与资源上传：**项目组在数字化教学平台的选型过程中，进行广泛的市场调研和功能比较，最终选择“超星学习通”和“智慧树”作为主要教学平台。这两个平台不仅功能完善、稳定性高，而且拥有庞大的用户基础，能够满足大规模教学的需求。教师团队对高等数学课程的教学资源进行系统性的数字化处理，确保资源的多样性和高质量。

**PPT 课件制作：**每章每节制作 15-20 页的 PPT 课件，内容涵盖知识点讲解、例题分析、习题解答等，确保课件的逻辑性和完整性。

**电子讲义编写：**每章每节编写 1000-2000 字的电子讲义，详细阐述数学概念、定理推导、应用实例等，帮助学生深入理解课程内容。

**微课视频录制：**针对每个知识点录制 5-10 分钟的微课视频，内容精炼、重点突出，便于学生随时随地进行碎片化学习。

**典型例题解析：**每章每节设计 10-20 道典型例题，涵盖基础题、提高题和综合题，帮助学生巩固知识、提升解题能力。

**1.2 课件多媒体化：**针对高等数学抽象性强的特点，教师团队特别注重课件的多媒体化呈现，通过动态演示、3D 动画、交互式图形等手段，将抽象的数学概念具体化、形象化。如：

**极限概念的动态演示：**在讲解极限概念时，采用动态演示展示函数趋近过程，

帮助学生直观理解极限的定义和性质。

**定积分几何意义的 3D 动画：**在解释定积分几何意义时，运用 3D 动画展示曲边梯形面积的计算过程，增强学生对定积分几何意义的理解。

**空间解析几何的交互式图形：**在讲授空间解析几何时，使用交互式图形展示空间曲面的形成过程，帮助学生建立空间想象能力。

**1.3 创建学习资料库：**依托平台功能，构建系统化的学习资料库，涵盖参考书籍、电子期刊、习题集、拓展资料和考研专区等多个模块，为学生提供丰富的学习资源。资料库采用标签化管理系统，方便学生快速检索所需资料，提高学习效率。

**参考书籍：**精选国内外优秀高等数学教材 10 余本，涵盖不同难度和风格的教材，满足不同层次学生的学习需求。

**电子期刊：**收录数学教育类核心期刊论文 100 余篇，帮助学生了解数学教育的最新研究成果和发展趋势。

**习题集：**按难度分级整理习题 8000 余道，分为基础题、提高题、考研竞赛题等，帮助学生循序渐进地提升解题能力。

**拓展资料：**包括数学史、数学家故事、数学应用案例等趣味性内容，激发学生的学习兴趣 and 探索欲望。

**考研竞赛专区：**收集近三十年考研数一、数二、数三真题及解析，历年大学生数学竞赛真题及解析，帮助有志于考研与参加大学生数学竞赛的学生进行针对性复习和备考。

## 2. 混合式教学模式的设计与实施

**2.1 线下课程与线上预习结合：**制定详细的线上线下教学计划，将线上预习与线下课堂有机结合，形成完整的教学闭环。

**线上预习任务：**教师在每次面授课前 1 周发布下周课程预习任务，包括观看指定视频（15-20 分钟）、完成预习测验（5-10 道选择题）、阅读相关材料等。系统自动记录学生预习情况，教师可实时查看，确保学生提前了解课程内容。

**线下课堂设计：**课堂时间主要用于重点难点讲解（40%）、例题分析（40%）和互动讨论（20%），大大提高了课堂效率。教师根据学生的预习情况，有针对性地进行重点难点讲解，确保学生能够深入理解课程内容。

**2.2 翻转课堂：**在部分章节试点翻转课堂教学模式，将传统的“教师讲授、学生听讲”模式转变为“学生自主学习、教师引导讨论”的模式。

**线上自主学习：**学生先在线上学习基本概念和计算方法，通过观看视频、完成测验等方式掌握基础知识。

**课堂讨论与应用：**课堂上重点讨论实际应用问题，如最优化问题在经济学中的应用、梯度在场论中的物理意义等。教师通过平台的讨论区收集学生疑问，在课堂上进行针对性解答。

**2.3 线上测验与课后作业：**设计完整的线上测评体系，通过阶段性测验、在线作业和综合测试，全面评估学生的学习效果。

**阶段性测验：**每章每节设置 8-10 个阶段性测验，题型包括选择题、填空题和计算题，帮助学生及时巩固所学知识。

**在线作业：**每周布置在线作业，系统自动批改客观题，主观题由教师批改，确保作业的及时反馈和针对性指导。

**综合测试：**每月进行一次综合测试，考察学生对知识的掌握程度。系统自动生成学习分析报告，帮助师生及时发现问题，调整教学策略。

### 3. 互动与协作学习的促进

**3.1 线上互动讨论：**在平台开设了多个专题讨论区，如“难题攻关”、“考研竞赛交流”、“数学应用”等，教师定期发布讨论话题，引导学生深入思考。

**讨论话题设计：**教师根据课程内容和学生兴趣，设计具有启发性的讨论话题。如在“数学应用”讨论区，教师提出“如何用微积分方法分析疫情传播模型”的问题，引发学生热烈讨论。

**积分奖励机制：**平台设置积分奖励机制，鼓励学生积极参与讨论，发表见解，形成良好的学习氛围。

**3.2 小组协作：**设计多个小组协作项目，培养学生团队协作能力和科研素养。

**项目设计：**如在“微分方程”章节，要求学生分组研究“人口增长模型”或“传染病模型”，每组 4-5 人，分工完成文献查阅、模型建立、求解分析和报告撰写等。

**成果展示与评价：**项目成果通过平台展示，师生共同评价，确保项目的科学性和创新性。这种模式不仅培养学生的团队协作能力，还提升他们的科研素养。

**3.3 作业与项目式学习：**将部分作业设计为小型研究项目，提升学生的实践能力和创新能力。

**项目设计：**如在“重积分”章节，要求学生运用 Matlab、Python 软件计算不规则物体体积；在“级数”章节，设计“用泰勒级数近似计算  $\pi$  值”等项目。

**项目完成与提交：**学生以小组形式完成项目，提交研究报告和程序代码，确保项目的完整性和可操作性。这种模式有效提升了学生的实践能力和创新能力。

### 4. 教学反馈与数据分析

**4.1 学习进度跟踪与评估：**利用平台的数据分析功能，建立完善的学习监控体系，实时跟踪学生的学习进度和表现。

**学习行为数据记录：**系统实时记录学生的学习行为数据，包括视频观看时长、测验完成情况、讨论参与度等，确保教师能够全面了解学生的学习情况。

**个别辅导：**教师每周查看班级学习报告，及时发现学习困难的学生并进行个别辅导，确保每个学生都能跟上课程进度。

**4.2 学习效果分析：**从多个维度评估学习效果，帮助教师精准调整教学策略。

**知识掌握度分析：**通过测验成绩分析学生对知识的掌握程度，确保教学内容的有效传递。

**学习投入度评估：**通过在线时长和互动频率评估学生的学习投入度，确保学

生积极参与学习过程。

**能力发展衡量：**通过项目完成质量衡量学生的能力发展，确保学生能够将理论知识应用于实际问题。

**4.3 期末综合评价：**建立多元化的评价体系，全面评估学生的学习成效。

**线上学习表现：**占总评成绩的 20%，评估学生的在线学习表现，确保学生积极参与线上学习。

**课堂参与度：**占总评成绩的 10%，评估学生的课堂参与度，确保学生积极参与课堂讨论和互动。

**作业完成质量：**占总评成绩的 20%，评估学生的作业完成质量，确保学生能够按时完成作业并达到要求。

**期末考试成绩：**占总评成绩的 50%，评估学生对课程内容的掌握程度，确保学生能够全面掌握课程知识。

## 5. 教师发展与教学资源的共享

**5.1 教师培训与资源共享：**定期组织教师培训，培训内容涵盖平台使用技巧、混合式教学设计、数字化资源开发等多个方面。并分享各自开发的优秀教学资源 and 经验，提升其数字化教学的能力。

**定期组织教师培训：**培训内容涵盖平台使用技巧、混合式教学设计、数字化资源开发等多个方面。包括如何高效利用“超星学习通”、“智慧树”等数字化教学平台进行课程管理、作业布置、在线测试等操作；混合式教学设计培训则侧重于如何将线上资源与线下课堂有机结合，设计出既能激发学生兴趣又能提升学习效果的教学方案；数字化资源开发培训则重点讲解如何制作高质量的微课视频、3D 演示动画、虚拟实验等教学资源。

**建立教学资源共享机制：**要求每位教师每学期至少贡献 2 个优质教学资源，并通过平台进行共享。这些资源包括但不限于教学设计案例、微课视频、习题库、实验指导等。截至目前，项目组已积累了 50 余个优秀教学案例和 100 余个微课视频，形成内容丰富、形式多样的教学资源库。这些资源不仅为教师提供了丰富的教学素材，也为学生提供了多样化的学习途径。

**5.2 教学设计与优化：**鼓励教师分享混合式教学模式下的成功案例与经验，持续优化课程设计，提升教学效果。

**建立教学研讨制度：**每月召开一次教学反思研讨会。在研讨会上，教师们分享成功经验，分析教学中存在的问题，并共同探讨解决方案。如针对“空间解析几何”章节学生普遍反映理解困难的问题，教师们通过集体研讨，开发了一系列 3D 演示动画。这些动画通过直观的视觉效果，帮助学生更好地理解空间几何的概念和原理，显著提高了教学效果。

**优化教学设计：**鼓励教师在教学过程中不断优化教学设计。如针对不同学生的学习特点，教师们设计了分层教学方案，通过设置不同难度的习题和任务，满足不同层次学生的学习需求。同时，教师们还积极探索如何将数学知识与实际应用相结合，设计出更具实用性和趣味性的教学内容，激发学生的学习兴趣和。

**5.3 跨校交流合作：**通过数字化教学平台与其他高校教师共享教学资源，进

行教学研讨，推动资源共建和共享，拓展教学视野。

**资源共建共享：**通过“超星学习通”、“智慧树”等平台与其他高校教师共享教学资源，并进行教学研讨。这种跨校交流合作不仅促进了资源的共建共享，还为教师们提供了更多的教学灵感和创新思路。

**定期开展教学交流：**与多所兄弟院校建立合作关系，定期开展教学交流活动。在交流活动中，学习其他高校的先进经验，进一步推动教学模式的创新和优化。教师们分享各自的教学经验和资源，共同探讨如何更好地利用数字化教学平台提升教学效果。

## 6. 教学效果评估与反馈机制

**6.1 学生反馈调查：**通过平台发布匿名调查问卷，收集学生对教学内容、授课形式、学习平台等方面的反馈意见，确保教学过程不断改进。

**及时调整教学策略：**为及时了解学生对教学内容、教学方法和平台使用的意见，每学期开展两次全面的学生反馈调查。调查内容涵盖教学内容的难易程度、教学方法的有效性、平台使用的便捷性等多个方面。根据调查结果，及时调整教学策略。如针对学生反映的“习题难度梯度不够”的问题，项目组重新设计习题系统，增加难度分级，确保不同层次的学生都能找到适合自己的练习题。

**实时反馈调整教学内容：**通过在线讨论区、问卷调查等方式，收集学生对教学过程的实时反馈。如学生反映“某些概念讲解不够清晰”，立即组织教师进行研讨，调整相关教学内容，并在后续课程中增加更多的实例讲解和互动环节，帮助学生更好地理解这些概念。

**6.2 多维度评价：**教学效果不仅仅依靠学生考试成绩，还包括学生的参与度、合作精神、自主学习能力等方面的综合评价。

**多维度评估：**建立包括知识掌握、能力发展、学习态度等多个维度的评价体系。知识掌握维度通过在线测试、期末考试等方式进行评估；能力发展维度则通过项目作业、实验报告、数学建模竞赛等方式进行评估；学习态度维度则通过课堂参与度、在线学习时长、讨论区活跃度等方式进行评估。

**多方法评价：**通过问卷调查、访谈、观察等多种方式收集数据，全面评估教学效果。如，在评估中发现学生在“数学建模能力”方面表现较弱，于是调整教学内容，增加数学建模相关的案例分析和实践环节。通过多维度的评价，项目组能够及时发现教学中存在的问题，并采取相应的改进措施，确保教学效果的持续提升。

## 7. 持续创新与模式优化

**7.1 创新课堂形式：**除了基础的线上学习和线下教学，尝试引入虚拟实验、数学软件等，结合实际应用开发新的互动教学模块。

**开展虚拟实验教学：**在基础的线上学习和线下教学之外，尝试引入了多种创新课堂形式。引入了 Matlab、Mathematica 等数学软件，开展虚拟实验教学。通过这些软件，学生可以在虚拟环境中进行数学实验，直观地观察数学模型的构建和求解过程，从而加深对数学知识的理解。

**开发基于 VR 的空间几何演示：**通过 VR 技术，学生可以身临其境地观察空

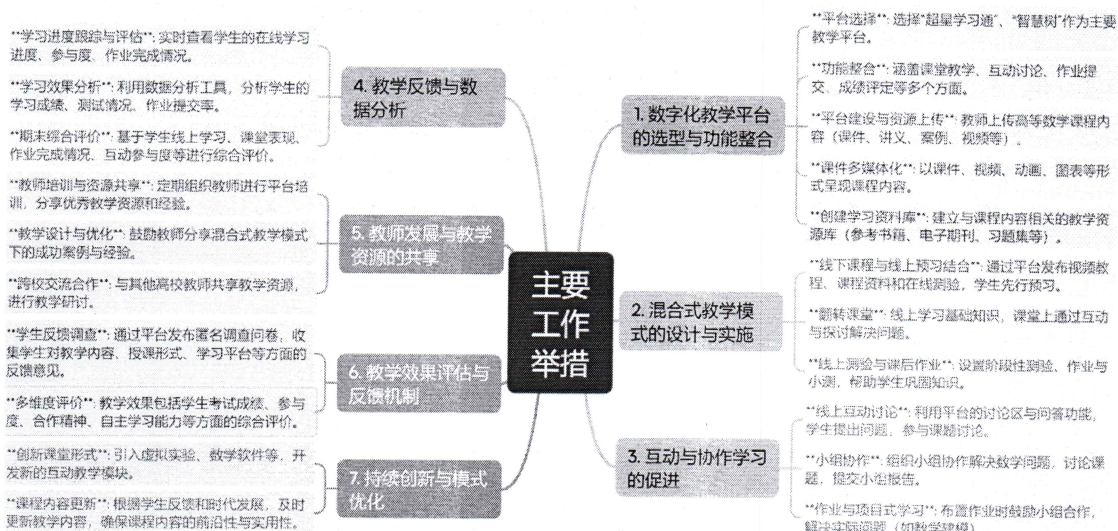
间几何图形的变化,极大地提升了学习的趣味性和互动性。如在“空间解析几何”章节中,学生通过VR系统观察三维坐标系中的几何图形旋转、平移等变换过程,从而更好地理解空间几何的概念和原理。

**设计数学建模在线训练平台:**提供丰富的数学建模案例和训练题目,学生通过平台进行在线训练,提升数学建模能力。平台中包含多个实际问题的建模案例,如“城市交通流量预测”、“金融市场风险评估”等,学生可以通过这些案例学习如何将数学知识应用于实际问题的解决。

**7.2 课程内容更新:**根据学生反馈和时代发展,及时更新教学内容,确保课程内容的前沿性与实用性,提升学生的实际应用能力。

**建立课程内容动态更新机制:**每学年根据学科发展和学生反馈,更新20%左右的教学内容。如随着大数据分析和机器学习技术的快速发展,在课程中增加“大数据分析中的数学方法”和“机器学习中的优化算法”等前沿内容。这些内容不仅帮助学生掌握了最新的数学知识,还提升了他们在实际应用中的能力。

**调整课程内容难易度和进度:**根据学生的反馈,及时调整课程内容的难易程度和教学进度。如学生反映“某些章节内容过于抽象,难以理解”,教师团队组织教师进行研讨,调整相关章节的教学内容,增加更多的实例讲解和互动环节,帮助学生更好地理解这些抽象概念。



## 四、取得的工作成效

### 1. 提高学生主动性和参与度

通过将传统教学与数字化教学平台有效结合,成功转变了学生的学习方式。从以往被动接受知识的模式,逐步过渡到以学生为中心的主动学习模式。学生利用平台的互动功能,能够随时进行自我测试、问题反馈及课后复习,提升了他们的学习动力与积极性。学生能够在课外时间独立解决疑惑,进行个性化学习。参与度的提升得到了明显体现:平台互动使用率达80%,学生参与课后在线讨论及答疑的比率增长了40%,学生自主学习时间延长了约30%。

### 2. 显著提高学生的数学学习成绩

通过引入混合式教学模式,学生能够在网络平台上自主学习高等数学的相关



内容，特别是在难度较大的高等数学课程模块（如微分方程、重积分、曲线曲面积分等）的学习中，学生可以根据个人进度反复练习、巩固理解。根据期末考试成绩与对比分析，学生的数学成绩较传统教学模式提升了 10%-15%，尤其在理解复杂公式和概念的部分，学生的成绩提高最为显著。

学生在数学基础知识、数学思维能力、数学应用能力等方面都有明显的提升。且在近几年的湖南省大学生数学竞赛中，荣获一等奖 5 项，二等奖 24 项，三等奖 49 项，赛区奖近 70 项，居省内同类高校前列。也在大学生数学建模竞赛中取得较好的成绩。

### 3. 教学内容与资源的创新与丰富

数字化平台不仅创新了教学内容，还丰富了教学资源。传统教学中较为抽象的数学概念和公式推导，通过平台的生动视频、动画、动态图示等方式，得到直观呈现，学生能在可视化的学习环境中更好地理解知识点。如在讲解极限、导数等抽象概念时，平台提供了多种互动式动画和实时反馈，学生能通过模拟演示深入理解相关知识。教学内容的创新使得原本难以掌握的知识点，学生理解度有明显提升。

通过“超星学习通”、“智慧树”平台，录制了《高等数学》、《财经数学》等在线课程，并在学银在线平台上线；省级一流课程《高等数学》建设完成并通过验收；依托“超星学习通”、“智慧树”平台建设《高等数学》数智课程、知识图谱等，进一步丰富了在线资源。

### 4. 教师教学水平的提升

教师通过数字化平台的辅助工具，能够实时监测学生的学习进度和学习状态，及时发现学生的学习困难，并针对性地进行辅导。平台的数据分析功能也帮助教师更好地了解学生的学习动态，有效调整教学策略。教师不仅在课堂讲解方面得到了提升，还能够通过平台与学生进行更高效的互动与反馈，整体教学水平有明显提升。教师的教学评估反馈显示，混合式教学模式使教师在教学设计与课件制作、课堂管理等方面的能力得到明显增强。

### 5. 增强学生综合能力与解决实际问题的能力

混合式教学模式强调理论与实践的结合，学生通过平台获得了丰富的学科资源并参与实际问题的解决。课后，学生能在平台上进行在线问题探讨与实际应用练习，逐步提升解决问题的能力。教学过程中，学生的综合能力得到了增强，尤其在应用数学工具解决实际问题的学科竞赛方面，学生的表现比传统教学模式提高明显，近年来，已荣获多项 A 类学科竞赛一等奖。

## 五、特色和创新点

### 1. 项目的特色

**1.1 数字化平台的深度整合：**利用数字化教学平台（如慕课平台、学习管理系统等）实现线下与线上学习的无缝对接。通过多种教学资源的整合，如录播课程、直播答疑、在线讨论和自学模块，既满足了不同层次学生的需求，又提高了学习的灵活性和自主性。

**1.2 混合式教学的具体实施：**在混合式教学模式的设计上，充分考虑到民办

应用型院校学生的特点和学习需求,采用线上自学和线下课堂互动相结合的方式。线上部分,主要利用数字化平台提供的课件、微视频、在线测验等,鼓励学生自主学习;线下部分,则通过小组讨论、案例分析、互动式讲解等形式强化学生的理解和应用能力。此模式不仅提高了学生的学习效率,也增加了学生的参与度。

**1.3 个性化学习与差异化教学:**通过数字化教学平台的智能推荐系统,为学生提供个性化的学习路径和学习内容(习题)。系统根据学生的学习进度、测试成绩和知识掌握情况,自动调整教学内容和学习资源,实现精准教学。这种差异化的教学方式大大提升了教学的针对性和效果。

## 2. 创新点

**2.1 实时反馈与动态调整:**通过平台收集学生的学习数据,教师实时监控学生的学习状态,包括在线学习时间、测试成绩、参与度等,快速识别学习困难点,并及时进行调整和辅导。这种“数据驱动”的教学模式,让教学更加科学、精准。

**2.2 高效的师生互动与协作学习:**创新性地加强了师生之间、学生之间的互动,特别是线上互动的方式,如通过在线讨论区、问答平台、作业提交及批改等,教师和学生可以随时进行沟通与讨论,促进学习的深度理解和协作。学生不仅可以在课后通过平台提问和解答疑问,还能通过合作学习加深对数学知识的掌握。

**2.3 实际应用与案例结合:**该模式注重将数学知识与实际应用相结合,特别是在民办应用型院校的课程设置中,强调数学知识的工程应用与实践。通过引入实际案例和项目驱动教学,提升学生应用能力,使其能更好地应对未来职业挑战。

通过数字化平台的支持和混合式教学模式的应用,大幅提高学生的数学学科兴趣和学习效果。同时,线上线下结合的方式有效提升课堂效率,减轻学生负担,帮助学生在自主学习与师生互动中找到最适合自己的学习方式。此外,该模式不仅适用于高等数学课程的教学,还具有较强的可推广性,可以在其他基础课程中推广应用。