

基于线上线下混合教学资源《高等数学》课程的研究

田明珠¹, 周才貌¹, 李 军^{2*}, 符良帅¹

¹海口经济学院中芯依智网络学院, 海南 海口

²琼台师范学院体育学院, 海南 海口

收稿日期: 2024年12月25日; 录用日期: 2025年2月21日; 发布日期: 2025年2月28日

摘 要

随着信息技术和人工智能的迅猛发展, 教育领域也迎来了深刻的变革。大学高等数学作为一门理论性强、逻辑严密的学科, 其教学方式的选择对于学生的学习效果具有重要影响。线上授课和线下授课是两种常见的教学模式, 它们在高等数学的教学中各有优缺点。传统的课堂教学模式逐渐暴露出其局限性, 而线上教学资源作为一种新兴的教学形式, 正逐渐成为教育改革的重要方向。特别是在《高等数学》这一基础课程的教学, 如何有效利用线上资源和传统面授教学的混合模式下的优势, 成为了当前研究的重点。

关键词

高等数学, 教育资源现代化, 混合教学模式

Research on the Course “Advanced Mathematics” Based on Online and Offline Hybrid Teaching Resources

Mingzhu Tian¹, Caimao Zhou¹, Jun Li^{2*}, Liangshuai Fu¹

¹ZX-YZ School of Network Science, Haikou University of Economics, Haikou Hainan

²School of Physical Education, Qiongtai Normal University, Haikou Hainan

Received: Dec. 25th, 2024; accepted: Feb. 21st, 2025; published: Feb. 28th, 2025

Abstract

With the rapid development of information technology and artificial intelligence, the field of

*通讯作者。

文章引用: 田明珠, 周才貌, 李军, 符良帅. 基于线上线下混合教学资源《高等数学》课程的研究[J]. 职业教育发展, 2025, 14(2): 185-194. DOI: 10.12677/ve.2025.142107

education has also ushered in profound changes. As a highly theoretical and logical subject, the choice of teaching methods in university advanced mathematics has an important impact on the learning effect of students. Online teaching and offline teaching are two common teaching modes, which have their own advantages and disadvantages in the teaching of advanced mathematics. The traditional classroom teaching mode has gradually exposed its limitations, and online teaching resources, as an emerging form of teaching, are gradually becoming an important direction of educational reform. Especially in the teaching of the basic course of "Advanced Mathematics", how to effectively utilize the advantages of online resources and traditional face-to-face teaching in a mixed mode has become the focus of current research.

Keywords

Advanced Mathematics, Modernization of Educational Resources, Mixed Teaching Mode

Copyright © 2025 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

《高等数学》作为理工类经管类等大一新生必修的一门基础专业课，具有以下学科特点：相比于初等数学，高等数学以抽象的符号和概念来描述数学对象，使用特定的数学符号和语言进行表达，具有精确性和规范性。例如函数，它是对各种具体数量关系的抽象概括，在定义域、值域以及对应法则的前提下，将不同的实际问题统一在一个数学框架下。通过严格的逻辑推理和证明，构建起整个数学体系。每一个定理和结论都基于明确的前提和假设，环环相扣，例如在极限理论中，通过严谨的逻辑证明极限的存在性和唯一性。高等数学不仅关注具体的计算和应用，更强调理论的完整性和系统性。例如对函数的连续性、可微性等理论的深入研究。高等数学作为一门基础学科，在自然科学、工程技术、经济管理等领域都有广泛的应用。例如在经济学中，利用定积分来计算成本和收益等。在物理学中，利用导数来描述物体运动的瞬时速度等。

本研究针对高等数学的学科特点，基于线上教学资源与传统面授教学在《高等数学》课程中的具体应用及其优缺点，通过对两种教学模式的深入分析和比较，我们希望找到一个优化的教学方案，以提高学生的学习效果和教学质量。具体来说，本研究的目的包括：分析线上教学资源的类型、特点及其在《高等数学》课程中的应用现状；评估传统面授教学在《高等数学》课程中的优缺点；探讨线上教学资源与传统面授教学相结合的混合式教学模式的实施策略；通过实证研究和案例分析，验证混合式教学模式的实际效果。

为了实现上述目的，本研究采用了多种研究方法，包括文献综述、问卷调查、实验研究以及数据分析等。文献综述部分主要梳理了关于线上教学资源和传统面授教学的相关研究成果，为后续研究提供理论基础。问卷调查则针对学生对于不同教学模式的态度和反馈进行数据收集，以便了解实际教学中存在的问题和需求。实验研究中，我们在具体的教学环境中实施了线上资源和面授教学的不同组合，并进行了前后对比，以评估其实际效果。最后，通过数据分析对实验结果进行统计和解读，从而得出可靠的结论[1] [2]。

2. 线上教学资源在《高等数学》课程中的应用现状与分析

2.1. 线上教学资源的定义与类型

线上教学资源是指通过互联网和其他数字技术手段，用于支持和增强教学过程的各种材料和工具。

这些资源可以是课件、视频讲解、在线测试、互动讨论区、虚拟实验室等形式。根据其功能和应用方式，线上教学资源可分为以下几类：课件与教材：主要包括 PPT、PDF 文档、电子教材等，用于传递核心教学内容。视频资源：包括录制的教学视频、微课、公开课等，通过视觉和听觉的结合帮助学生理解复杂的概念。在线测试与作业平台：提供实时反馈的测验和作业系统，帮助学生自我检测学习效果。互动讨论区：如在线论坛、聊天室和讨论板，促进师生之间及同学之间的交流与互动。虚拟实验室：利用模拟软件实现实验操作，弥补现实条件不足的实验教学。移动学习应用：通过手机应用或小程序提供的随时随地的学习资源。

2.2. 线上教学资源在《高等数学》课程中的应用

在《高等数学》课程中，线上教学资源得到了广泛应用，主要体现在以下几个方面：对于预习和复习，教师将课件和视频资源提前发布在网络平台上，供学生预习和复习，学生可以根据自己的节奏控制学习进度。在知识点讲解方面，复杂的数学概念和定理通过视频讲解的形式呈现，使学生能够多次观看，加深理解，例如，通过动画演示极限的计算过程，使抽象概念更加形象。此外教师还可以利用在线平台布置作业和测试，系统自动批改客观题并及时反馈结果，这不仅减轻了教师的工作负担，还提高了学生自主学习的积极性。通过在线讨论区，学生可以随时提出问题，并与教师和同学进行互动，这种方式打破了时间和空间的限制，增强了学习的互动性。

2.3. 线上教学资源的优点

线上教学资源在《高等数学》课程中的应用具有以下几个显著优点：其一，时间灵活，学生可以根据自己的时间安排进行学习，不再受限于固定的课堂时间。这尤其有利于在职学生和远程学生。其二，可以进行资源共享，优质教学资源可以通过网络平台共享，使得更多学生受益。特别是一些知名高校的公开课视频，能让学生享受到顶尖教育资源。其三，线上资源允许学生根据自己的学习进度和理解程度进行反复学习和思考，满足个性化学习的需求。其四，在线测试和作业平台能提供即时反馈，帮助学生迅速了解自己的学习状况，及时调整学习策略。其五，可以增强学生的互动性与参与感，通过在线讨论区和虚拟实验，学生可以更多地参与到教学过程中，增强学习的互动性和趣味性。

2.4. 线上教学资源的缺点

尽管线上教学资源在《高等数学》课程中有诸多优点，但其缺点也不容忽视：其一，线上学习需要学生具备较强的自律性和时间管理能力，否则容易分心或拖延，这对年龄较小或自制力差的学生是一个巨大的挑战。其二，学生的互动性有限，虽然线上讨论区可以促进一定互动，但与面对面的课堂讨论相比，缺乏实时性和亲密感，可能导致某些学生感到孤立。其三，线上平台依赖互联网和设备，一旦出现技术故障或网络问题，会影响教学效果，部分地区的学生可能无法稳定接入高速互联网。其四，尽管虚拟实验室能提供一定的操作体验，但仍无法完全替代真实的实验操作，特别是在需要动手实践的课程中。其五，线上环境下，教师难以实时监控学生的学习状态和过程，导致评估学生的真实学习效果变得困难，此外，在线考试的公正性和防作弊问题也需要解决。

3. 传统面授教学在《高等数学》课程中的应用现状与分析

3.1. 传统面授教学的定义与特点

传统面授教学是一种教师在教室面对面给学生传授知识和技能的教学方式[3]。这种教学模式有着悠久的历史，并且在现代教育体系中仍然占据重要地位。其特点包括：第一，教师与学生可以直接进行语言和非语言的交流，这对于复杂概念的讲解和即时答疑非常重要。第二，在课堂管理方面，教师可以实

时监控学生的上课状态，调整课堂进度和内容，确保教学质量。特别是在实验课和实习课中，学生可以在教师指导下进行实地操作，获得第一手的经验和技能。第三，可以促进学生的社交能力，课堂不仅是学习的地方，也是学生社交和发展人际关系的场所，有助于培养团队合作精神和沟通能力。第四，大多数面授课程有明确时间表和课程大纲，给学生提供了稳定的学习结构。

3.2. 传统面授教学在《高等数学》课程中的应用

在《高等数学》课程中，传统面授教学依然是主流的教学模式。其应用主要体现在以下几个方面：其一，教师在讲台上详细讲解数学概念、定理和证明过程，并通过板书或 PPT 辅助教学。其二，教师在课堂上出题，学生现场解答，教师根据学生的回答情况即时调整讲解内容。其三，对于复杂的问题，教师可以组织学生分组讨论，让学生们互相交流思路和解答方法。其四，在一些需要实际操作的课程中，如数学建模和工程数学，教师会指导学生进行实验和项目实践。其五，教师会在课后为学生提供辅导时间，解答他们在学习过程中遇到的问题。

3.3. 传统面授教学资源的优点

传统面授教学在《高等数学》课程中的应用具有以下优点：其一，教师可以通过直接性语言交流和肢体语言，高效传递复杂抽象的数学概念。其二，教师可以迅速了解学生的学习状态，根据学生的反馈即时调整教学内容和方法。其三，可以增强课堂互动性，面对面交流和互动可以提高学生的参与度和注意力，增加课堂的活跃气氛。其四，教师可以实时监督学生学习情况，保持良好的课堂纪律，提高教学效率。其五，在实验课和项目课中，教师可以现场指导学生的操作，确保他们掌握实际操作技能。

3.4. 传统面授教学资源的缺点

然而，传统面授教学也存在一些不足之处：其一，传统面授教学在时间和空间受限制，表现在学生必须在规定的的时间和地点上课，缺乏灵活性，不适合所有学生，特别是那些有兼职工作或其他事务的学生。其二，资源有限，线下课程的资源配置通常较为固定，学生获取额外学习资源的渠道较少。其三，在大班教学中，教师难以关注到每个学生的个体需求，可能导致部分学生的学习效果不佳。其四，线下教学有时倾向于教师单向灌输知识，学生处于被动接受的状态，缺乏主动学习和思考的机会。其五，线下教学的评估方式单一，主要以考试成绩为评估标准，忽视了对学生平时表现和综合能力的考察。

4. 混合式教学模式在《高等数学》课程中的设计与实施

4.1. 混合式教学模式概述

混合式教学模式结合了线上教学资源和传统面授教学的优点，旨在创造一个更为灵活、高效和非传统的学习环境。其核心理念是通过多渠道、多模式的教学方式，满足不同学生的学习需求，提高整体教学效果。这种模式不仅包括线下课堂讲授，还包括线上课程、自主学习和实践活动等多种教学形式[4][5]。

4.2. 《高等数学》课程中的混合式教学设计

在《高等数学》课程中，混合式教学设计的关键在于合理规划线上和线下活动，使其相互补充、有机结合。以学生为中心，融合线上学习资源与线下课堂教学优势，满足不同学生的学习需求，提升学习效果。

4.2.1. 教学目标

知识与技能：掌握高等数学的基本概念、定理和方法，能运用其解决实际问题。过程与方法：通过

线上自主学习、线下小组讨论和教师指导，培养学生的逻辑思维、创新能力和自主学习能力。情感态度与价值观：激发学生对数学的兴趣，提高学习的积极性和主动性。

4.2.2. 教学内容

制作教学视频，涵盖重点知识点讲解、例题分析、拓展内容等。提供在线学习平台，学生可进行自主学习、在线测试、讨论交流。根据线上学习情况，进行针对性的知识讲解、答疑解惑、小组讨论。开展实践活动，如数学建模、实验操作等。

4.2.3. 教学方法

学生利用线上资源进行自主学习，完成学习任务。线下学生分组进行讨论，分享学习心得，共同解决问题。教师通过线上平台了解学生学习情况，进行指导和反馈。

4.2.4. 教学过程

学生在课前通过线上平台学习教学视频，完成作业和测试。教师通过后台监控学生学习情况，及时给予指导。课堂上教师进行重点讲解，组织小组讨论，开展实践活动。学生进行展示和交流，教师进行评价和反馈。学生通过线上平台进行复习和巩固，完成作业和拓展任务。教师对学生的学习情况进行总结和分析。

4.2.5. 教学评价

通过在线测试、作业完成情况、学习记录等对学生进行评价。通过课堂表现、小组讨论、实践活动等对学生进行评价。将线上评价和线下评价相结合，全面评价学生的学习效果。

具体实施内容如下：第一，在每次面授课前，教师通过线上平台发布预习资料(如视频讲解、课件、自测题、定理概念的证明和推导过程等)，引导学生提前了解即将学习的内容，这些资料旨在帮助学生初步理解课程基本概念，以便在课堂上更有效地参与互动。第二，课堂时间主要用于深度讲解重点难点内容、答疑解惑和课堂讨论。教师在此过程中注重启发学生思维、引导互动，并通过实时反馈调整教学策略。例如，利用课堂的前 10~15 分钟回顾上次课的内容并解答学生疑问，然后进行新内容的讲解和互动。第三，课后通过线上平台布置作业和测试，进一步巩固学生的知识，同时，教师可通过网络讨论区或在线答疑平台与学生交流，提供更多个性化辅导。作业设计应涵盖各种难度层次，以确保不同水平学生都能得到相应的锻炼和提升。最后，设置综合性的学习项目或实践任务，例如小组课题研究、数学建模比赛等，鼓励学生将所学知识应用于实际问题中。这不仅提高了学生的学习兴趣 and 动手能力，还培养了团队合作精神和解决实际问题的能力。

5. 研究与实践结果分析

5.1. 数据收集

为了系统评估基于线上教学资源与传统面授教学的混合式教学模式的效果，选取 3 个班级作为研究对象，分别记录其在混合式教学模式下的学业成绩、学习行为数据以及学生反馈意见。使用问卷调查、访谈、观察记录收集数据，问卷设计涵盖了学生对线上资源使用情况、面授课满意度、学习态度和效果等方面的内容。结合学生课堂反应，期中成绩，期末成绩以及平时的小测试对学生的期末考试成绩进行统计分析，比较得出实施混合式教学前后的成绩变化情况。

5.2. 数据分析结果

为了方便分析，记上学期期中成绩为 SQ；本学期混合模式下期中成绩为 HQ；上学期期末成绩为 SM；

本学期混合模式下期中成绩为 HM (如下表 1~3)。

Table 1. Results of class 1 (36 students)
表 1. 1 班成绩(36 人)

姓名	SQ	HQ	SM	HM	姓名	SQ	HQ	SM	HM
马**	100	100	92	96	宛*	96	98	74	91
穆**	86	100	83	91	向**	32	51	92	94
房**	84	100	86	96	黄**	100	93	63	72
麻**	93	96	88	91	陆**	91	99	22	59
贺**	88	91	83	95	夏**	89	89	78	84
黄**	86	82	78	70	黄**	47	63	94	99
杨**	94	100	80	85	李**	81	92	84	100
叶**	70	77	53	88	陈**	91	99	88	92
郭**	99	89	97	98	丁**	91	99	53	82
蔡**	86	90	94	91	袁**	79	88	72	93
杨**	89	98	96	100	李*	85	91	87	74
关**	88	87	81	86	王**	89	89	64	78
陆**	62	83	83	95	章*	72	95	81	95
王**	55	80	80	75	殷**	63	96	83	85
李**	95	87	90	81	赵**	86	87	74	96
王**	84	94	94	84	唐**	86	92	88	93
程**	91	91	100	99	钟**	49	99	69	81
杨*	29	60	100	89	欧阳**	89	86	59	72

Table 2. Results of class 2 (44 students)
表 2. 2 班成绩(44 人)

姓名	SQ	HQ	SM	HM	姓名	SQ	HQ	SM	HM
俞*	86	88	75	83	常**	99	95	67	61
钱**	91	94	92	96	娄**	79	88	100	96
唐*	95	100	93	96	陈**	47	53	62	78
王*	76	70	40	72	倪**	89	97	92	96
蔡**	92	100	93	92	罗**	79	86	100	100
王**	83	94	82	79	刘**	95	98	61	83
欧阳**	90	96	89	89	吕**	68	90	90	100
朱**	100	100	91	96	梁**	50	71	62	59
林**	82	86	86	93	张**	92	92	84	87
唐*	87	98	86	95	王**	72	77	100	100
曲**	70	87	87	84	张*	87	66	88	100

续表

谢**	94	100	88	96	薛**	87	95	74	84
肖**	79	74	75	89	马**	98	98	78	80
符**	85	95	94	96	马*	65	95	100	96
靖**	98	97	88	93	胡*	96	88	84	84
王*	83	90	62	77	付**	94	96	85	82
连**	79	90	67	82	张**	38	56	82	88
史**	96	100	99	100	孙**	83	91	84	92
卢**	36	62	40	57	侯**	45	74	80	76
敖**	69	74	68	64	谢**	72	80	67	79
聂**	79	81	49	88	王*	71	88	55	82
张**	79	70	99	100	张**	59	81	81	84

Table 3. Grade 3 results (42 students)
表 3. 3 班成绩(42 人)

姓名	SQ	HQ	SM	HM	姓名	SQ	HQ	SM	HM
高**	68	95	78	92	叶*	94	92	80	85
王**	18	49	44	83	孙**	68	90	72	100
王**	68	92	73	83	王**	80	82	69	84
郭**	86	93	80	100	王**	91	95	88	91
杨**	100	92	92	97	耿**	87	90	85	94
严**	99	96	81	80	王**	62	77	57	68
朱**	96	90	70	81	冯**	84	100	81	86
张**	40	53	76	78	侯**	72	85	59	83
杨**	78	91	71	92	寇**	93	96	83	89
聂**	96	98	95	92	何**	77	87	94	90
张**	92	99	84	83	杨**	81	95	78	88
任**	46	99	90	99	冀**	95	100	92	94
刘**	90	83	85	91	冉*	26	53	32	74
曹**	71	83	38	78	孙*	96	100	76	88
胡**	99	96	89	88	李***	90	90	67	83
陈**	86	91	83	94	马**	46	72	24	70
陈**	77	67	92	83	吉**	39	80	51	59
何**	86	98	83	81	朋***	30	92	68	88
吴**	90	91	66	76	马**	43	72	61	97
王**	73	76	81	91	杨**	77	90	73	88
王**	64	72	50	81	张**	86	83	80	82

经过一学期的混合式教学实践和数据分析，我们取得了以下主要发现(图 1~3):

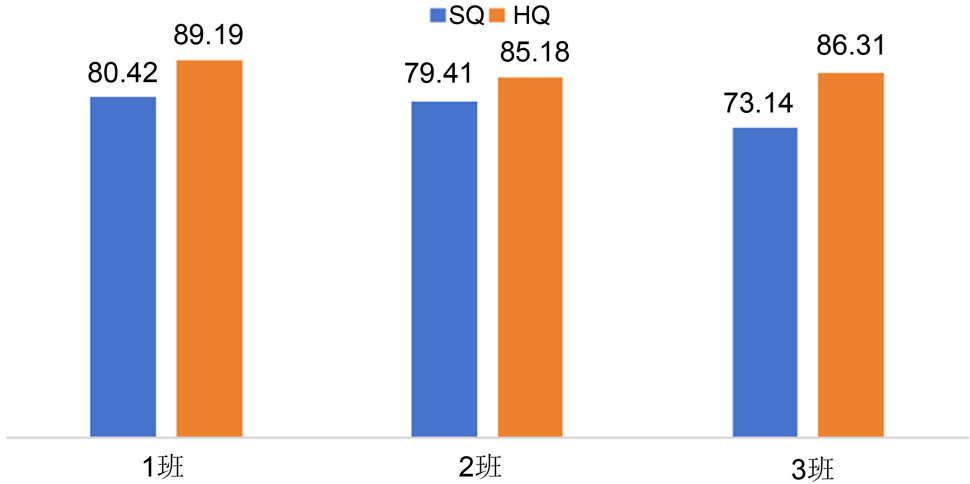


Figure 1. Comparison of the average mid-term scores of each class under the two teaching modes
图 1. 两种教学模式下期中各班平均成绩对比图

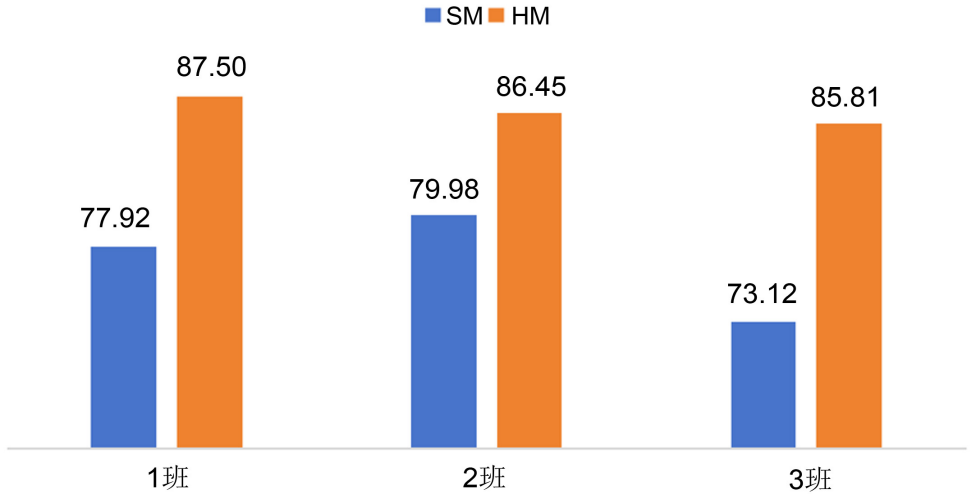


Figure 2. Comparison of the average scores of each class at the end of the semester under two teaching modes
图 2. 两种教学模式下期末各班平均成绩对比图

学生学业成绩普遍提升，统计数据显示，采用混合式教学模式的班级学生在期末考试中的总平均成绩较上学期均有所提高。其中，1班优秀率提升了25%，不及格率下降了8.65%。2班优秀率提升了13.63%，不及格率下降了4.64%。3班优秀率提升了21.42%，不及格率下降了16.67%，这表明混合式教学模式在一定程度上提高了学生的学习效果。

通过分析学生的在线学习平台使用记录发现，大部分学生能够按照要求完成前置学习和课后巩固任务，平均每位学生会在课前观看视频讲解约1小时，完成后做相关测试题。问卷调查结果显示，80%以上的学生认为混合式教学模式增强了他们的学习兴趣和积极性；约70%的学生表示线上资源帮助他们更好地理解课堂内容；另有60%的学生认为这种模式提高了他们的自主学习能力和时间管理技巧。然而，也有部分学生反映线上学习需要占用大量时间，偶尔会遇到技术问题。

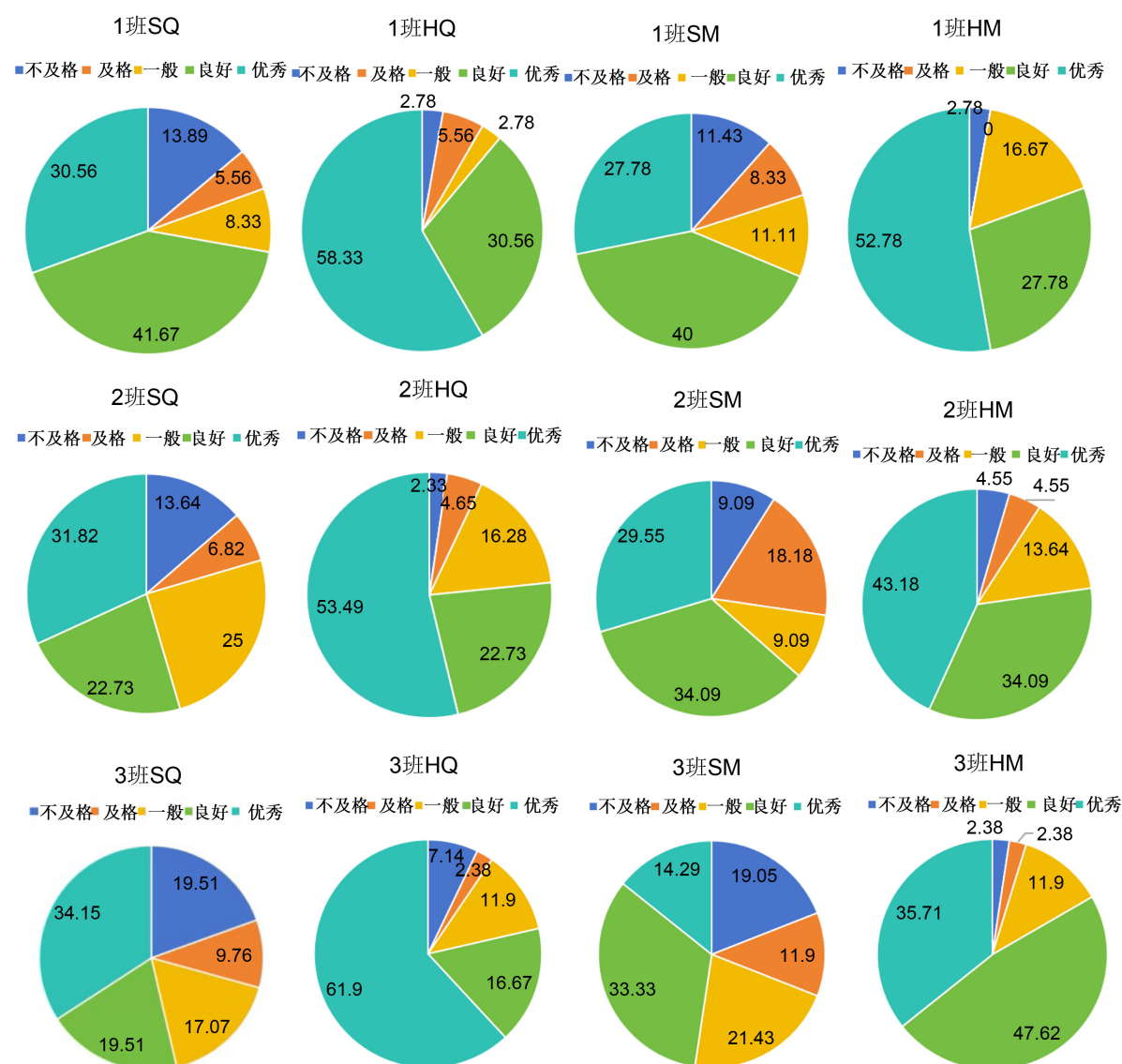


Figure 3. Statistical analysis of the performance of each class under the two teaching modes
图 3. 两种教学模式各班成绩下统计分析

5.3. 结论与改进建议

基于上述研究结果，我们可以得出以下结论和改进建议：

结论：混合式教学模式在《高等数学》课程中的应用总体上是成功的。它不仅提高了学生的学业成绩，还增强了学生的学习兴趣 and 自主学习能力。这表明线上教学资源的有效整合可以弥补传统面授教学的不足，为学生提供更多样化的学习体验和支持。

改进建议：第一，加强技术支持，进一步完善线上平台的建设和维护，确保所有学生都能顺利访问和使用线上资源，提供技术支持热线或在线帮助中心，及时解决学生在使用过程中遇到的技术问题。第二，优化资源配置，丰富线上教学资源的种类和内容，如增加更多的互动课件、模拟试题和案例分析等；定期更新资源内容，确保信息的时效性和实用性。第三，提升互动质量，在面授课程中增加更多的互动环节，如小组讨论、角色扮演等；利用线上平台开展主题讨论或合作项目，鼓励学生积极参与互动交流。

同时,教师应加强对互动过程的引导和管理,确保每个学生都有机会发表自己的观点并获得反馈。第四,建立科学合理的评价体系,将形成性评价与终结性评价相结合;除了考试成绩外,还应考虑学生的平时表现、作业完成情况、项目成果等多方面因素进行综合评价。

6. 总结

本研究通过对基于线上教学资源与传统面授教学的混合式教学模式在《高等数学》课程中的应用进行系统分析,得出了几项关键发现。首先,混合式教学模式能够显著提高学生的学业成绩和学习兴趣;其次,这种模式增强了学生的自主学习能力和时间管理技巧。总体而言,研究结果表明混合式教学模式在提升教学质量和学生学习效果方面具有显著优势。

基金项目

海口经济学院校级教改项目(Hjyj2024117)。

参考文献

- [1] 管爱枝. 工程材料及机械制造基础等课程的线上线下混合式教学研究[C]//河南省民办教育协会. 河南省民办教育协会 2024 年学术年会论文集(下册). 2024: 3.
- [2] 耿敬荣. 线上线下混合式教育模式在高等数学教学中的应用路径研究[J]. 教师, 2024(20): 36-38.
- [3] 王燕华, 李胜军, 黄荣芳. 线上线下相结合的混合式教学模式应用研究——以高等数学课程为例[J]. 中国教育技术装备, 2024(1): 96-100.
- [4] 尚昭. “互联网+”背景下《高等数学》课程线上线下混合式教学模式研究[J]. 山西青年, 2023(18): 102-104.
- [5] 游磊. 基于线上线下混合模式的高等数学课程教学改革研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(21): 159-160+167.