

数字化背景下微积分课程混合式教学的构建与探索

——以中国劳动关系学院为例

吴亚凤

中国劳动关系学院计算机学院, 北京

收稿日期: 2025年3月16日; 录用日期: 2025年4月16日; 发布日期: 2025年4月23日

摘要

混合式教学融合了线上教学和课堂教学的优势, 可以引导学习者进行深度学习。本文分析了数字化背景下混合式教学的特点与优势, 并以微积分课程为例, 结合实际教学案例说明实施过程, 最后通过教学效果分析验证了该教学模式的有效性。

关键词

数字化, 微积分, 混合式教学

Construction and Exploration of Blended Teaching for Calculus Courses in the Digital Background

—A Case Study of China University of Labor Relations

Yafeng Wu

School of Computer Science, China University of Labor Relations, Beijing

Received: Mar. 16th, 2025; accepted: Apr. 16th, 2025; published: Apr. 23rd, 2025

Abstract

Blended teaching integrates the advantages of online teaching and classroom teaching, which can guide learners to conduct in-depth learning. This article analyzes the characteristics and advantages

of blended teaching in the digital context. Taking the calculus course as an example, it illustrates the implementation process by combining it with practical teaching cases. Finally, the effectiveness of this teaching mode is verified through the analysis of teaching effects.

Keywords

Digitalization, Calculus, Blended Teaching

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

微积分是高等院校经管类专业的重要基础课程，是现代经济学的基础。其教学质量直接影响学生后续专业课程的学习，关系到学生运用数学工具分析经济现象、洞察经济规律能力的提升。传统的微积分课堂以教师课堂讲授为主，这种教学模式虽然保证了知识传授的系统性，但缺乏个性化学习机会，影响学生学习积极性。

数字化背景下，互联网与人工智能深刻地影响了教育领域，知识和信息成为社会发展的重要资源。“接受型学习”的教育方式已经难以适应时代发展的需要，“研究型学习”更应该被高等教育重视[1]。线上线下混合式教学融合了传统课堂教学和线上教学的优势，引导学生进行探究式学习，为微积分教学改革提供了新的思路和方法。

2. 微积分混合式教学的特点与优势

混合式教学结合了信息技术和现代教育理念，基于“以学生为中心”，站在学生的立场，以学生的视角和理解力去重新构建数学知识、数学思想和教学方法，还原并重建发现问题的过程、目的、路径和解决方法，让学生带着问题去探究数学的相关知识，进行研究性学习，并能够运用自己的经验和经历，通过知识的迁移和拓展达到学习的目标。混合式教学有如下的特点和优势：

2.1. 教学资源丰富多元

网络环境下，资源丰富、信息储备量大、使用便捷、迅速，这些都是传统教学模式不具备的优点[2]。微课、慕课、多媒体、翻转课堂、录播视频等多种教学形式可以带给学生全新的教学体验，减轻微积分学习压力，提升教学的质量。以中国劳动关系学院微积分课程为例，线上资源既有国家精品开放课程，也有麻省等国外知名大学的免费公开课，还有本校录制的视频课、配套的习题讲解课程、教师自制的教学PPT，同时还有一些学校组织的线上讲座和竞赛等教学活动。

2.2. 学习时间地点灵活，可以反复回放，学生自主性高

线上学习阶段不受时空限制，学生就可以随时随地学习，有些可以提前下载的学习资源，只要有手机就能在任何时候开始学习，学习过程中学生可以自主控制学习进度，可以随时暂停和反复回放，确保完全掌握知识点，避免影响后续课程的学习。

2.3. 支持个性化学习

建构主义教学理论核心是以学生为中心，教师应把学生原有的知识经验作为新知识的生长点。建构

主义承认个体差异,认同不同人对知识的理解和构建也不同,强调学习者基于自身经验主动构建知识。建构主义提倡个体化学习,尊重每个学生的独特性,在学习过程中培养学生的自主探索精神,从而完成了学生对所学知识意义的建构目标。

混合式教学可以根据学生的自身实际情况和需求定制合适的学习计划,教师可以根据不同学生的特点个性化推送教学资源和学习方案。教师也可以通过教学平台了解学生的学习数据,给出个性化的学习指导,帮助学生建构对知识的理解。

2.4. 师生交流、生生交流的途径具有多样性

分组讨论、在线交流、线上线下答疑解惑这些学习过程让师生、生生的交流方式更加多样,有利于他们彼此的思维碰撞。

2.5. 考核具有即时性和交互性

混合式教学模式下,评价方式丰富且及时。以微积分课程为例,传统教学主要以阶段性的笔试考试为主,混合式教学借助教学平台,可以及时地将学生的过程性学习数据纳入考核,例如在线学习时长、课堂参与讨论次数、在线作业完成情况等等。这种全面的评价更加及时和客观,有助于推动学生的主动学习。

借助教学平台,微积分课程的线上题库可以提前设定题型、难度系数、知识点等条件,方便学生自主选择,自动生成试卷,自我测验,题目还可以提前设置答案和详细的评分标准,提交即可看到自己成绩,帮助学生及时发现问题,改进学习。

3. 数字化背景下混合式教学模式的构建

3.1. 设定明确的教学目标

教学目标应该明确学生完成教学过程后应该具备的能力,应该根据课程特点、学生情况来指定教学目标。认知负荷理论认为如果学习者意欲汲取的信息超出了自己所能加工、消化的信息容量,导致认知过载,一部分或者全部信息将会丢失或无效,影响学习效果。根据该理论,教师在设定教学目标时,应该以容量有限的认知负荷为依托,将无关认知负荷控制在较低水平,具体来讲,就是匹配学生水平,降低不必要难度,遵循由简到繁,注重知识点之间的关联,有效控制认识负荷。例如面向经管类专业的微积分课程就应该避免抽象数学理论的描述、推导和证明,例如极限的定义 ϵ - δ 语言就应该降低要求,达到了解程度即可,控制认知负荷,防止认知过载。设定教学目标应考虑专业需求,注重知识关联,做到兼顾知识技能传授、思维方法培养和实际应用能力提升。

3.2. 精心进行教学设计

教学中要充分尊重学生的主体地位,根据学生的专业特点、学习需求和知识基础设计教学活动。

根据教学目标对教学内容进行合理整合和优化,明确线上线下适合的教学内容。比如在微积分课程中,不定积分的计算就可以更侧重于线上学习,而多元函数的微分法更适合课堂教学。

设计多样的线上线下教学活动。线上教学包括教师发布教学视频,布置学习任务,学生自主学习,教师通过教学平台了解学生学习情况,给予学习指导和反馈。线下课堂是混合式教学的重要环节,教师应该根据教学内容安排课堂讲授、小组讨论、课堂练习、答疑辅导等教学活动,引导学生深度学习,培养学生分析问题、解决问题的能力。

3.3. 完善考核评价体系

评价方式体系是对学习效果进行检测的方法系统[3]。合理科学且易操作的考核评价体系是保障混合

式教学质量的关键。评价涵盖线上学习和线下表现两部分。线上学习评价包括线上课件和视频的观看完成度、在线测试成绩、线上讨论参与度等；线下评价包括课堂考勤、小组协作活跃情况、作业完成情况、期末考试成绩等。这些评价尽量量化且细分，每项在期末总评中的占比应该有详细的数据。

4. 数字化背景下混合式教学面临的困境

4.1. 教师的信息化教学能力有待提高

大多数数学教师的专业与计算机行业有一定距离，一些教师对信息技术的应用不够熟练，难以将线上资源与线下教学有机融合。例如，在制作线上教学视频时，可能存在视频质量不高、教学设计不合理等问题。这些给混合式教学的高效性带来一定的影响。

4.2. 线上学习阶段，学生的学习主动性差异较大

部分学生自律性不高，自我管理能力不强，没有有效的学习计划，加之线上学习没有有效的督促，难以适应混合式教学的自主学习要求，容易出现应付、拖延、学习不认真等问题，导致学习效果不佳。

4.3. 线上教学的技术和设备支持不足

网络卡顿、平台故障等问题，影响教学的连续性。此外，一些地区的数字化教学设施配备不均衡，也限制了混合式教学的推广和应用。

微积分课程专业符号多，设备的型号、系统的版本不统一可能会导致课件和设备不兼容，影响学生学习体验。

5. 解决数字化背景下混合式教学问题的策略

5.1. 加强教师信息化教学能力培训

教师应该适应数字化背景下的教学模式，要适应网络、学习网络[4]，定期参加信息化教学培训，提高自身的信息化教学水平，以便熟练地进行混合式教学。同时，教师之间也可以定期进行经验交流，分享各自的心得体会，共同提高教学质量。

5.2. 培养学生的主动性

线上学习前，教师应引导学生设定明确的学习目标，制定合理的学习计划，将学习细分为小的学习单元，逐步完成学习任务。教学过程中，利用丰富多样的视频和课件吸引学生主动学习，同时在课件中设置问题，采用任务驱动的方式，培养学生的主动性。此外，根据反馈，不定期对优秀学生在学群群里口头表扬、分享作业等方式进行激励，竖立学习标兵，带动全体学生的学习能动性。

自觉性和自律性是学生学习成败的关键。混合式教学模式下，很多时候教师和学生是相对分离的状态，这就更需要教师通过多种途径培养学生的自律性，提升学习效果。

5.3. 加强线上教学的技术支持

学校要加大对数字化教学设施的投入，确保线上学习平稳进行。学校还应建立专业的技术支持团队，及时解决教师和学生在教学过程中遇到的技术问题。

6. 教学效果分析

选取中国劳动关系学院 2024 级人力资源专业两个平行班的微积分课程进行对比实验，1 班采用传统教学模式，2 班采用线上线下混合教学模式。在开学初、期中、期末对两个班级进行了考试和成绩分析，

开学初和学期末学校开展了学生评教，学期末两个班级进行了问卷调查。

6.1. 成绩分析

对比成绩，开学初的成绩两个班无论是平均成绩还是高分段学生比例均没有太大差异。期中考试平均成绩略有变化，2班高出1.8分左右，高分段学生比例仍没有太大差异。期末平均成绩2班高出4.2分，高分段学生比例也比1班高出6个百分点左右，且成绩分布更为合理，不及格学生占比更少。这表明混合式教学模式可以有效提高学生的学习成绩，提升微积分教学质量。

6.2. 学生评教和问卷调查

开学初的学生评教成绩，两个班没有显著差异，学生评教留言也集中反映了对微积分课程的畏难情绪，学期末的学生评教成绩，2班学生对老师的打分明显高于1班，且留言也更加积极，更多的是对课程存在问题的建议。问卷调查显示2班学生大部分对混合式教学模式表示满意，学生普遍认为这种教学模式提高了学习的主动性，能更好地满足个性化学习，学习效果良好，同时还提出了很多自己的建议，比如增加课堂互动环节，提高小组学习频次等建议。

7. 结束语

数字化技术的发展与应用深刻地改变了教育生态。数字化背景下的混合式教学是教育教学发展的必然趋势，它为提高教学质量、培养学生的综合素养提供了新的途径。目前混合式教学的应用方兴未艾，虽然在实践过程中不可避免地面临一些问题，但是通过探索努力，可以有效解决这些问题。我们应该持续推动混合式教学，提高教育教学水平。

基金项目

中国劳动关系学院教学改革项目“大学数学混合式教学模式的探索与实践”(课题编号: JG2059)。

参考文献

- [1] 宋娜娜, 葛杨. 基于网络环境下高等数学教学模式的探索[J]. 科技经济导刊, 2018, 26(9): 130-131.
- [2] 黄山. 网络环境下中学数学自主学习教学指导模式的探讨[J]. 数学学习与研究, 2018(6): 75-77.
- [3] 夏勇. 高等教育中的文科数学探讨[J]. 数学理论与应用, 2002, 22(4): 91-93.
- [4] 刘思圆. 浅析网络环境下大学数学的教学[J]. 课程教育研究, 2016(3): 191-192.