

# “新文科”背景下《微积分》课程线上线下混合式教学模式探索

史册\*, 孙涛, 张修梅

上海立信会计金融学院统计与数学学院, 上海

收稿日期: 2023年6月1日; 录用日期: 2023年7月18日; 发布日期: 2023年7月27日

## 摘要

随着教育技术的发展和“新文科”教育理念的兴起, 线上线下混合式教学在高等教育中日益受到重视。文章根据微积分课程在“新文科”背景下的特点和需求, 探索了线上线下混合式教学在该课程中的应用; 通过整合在线教学平台和传统课堂教学, 提供多样化的学习资源和互动机会, 促进学生的主动学习和创新能力的培养。

## 关键词

新文科, 微积分, 混合式教学, 教学策略

## The Exploration of Online and Offline Blended Learning of *Calculus* under the Background of “New Liberal Arts”

Ce Shi\*, Tao Sun, Xiumei Zhang

School of Statistics and Mathematics, Shanghai Lixin University of Accounting and Finance, Shanghai

Received: Jun. 1<sup>st</sup>, 2023; accepted: Jul. 18<sup>th</sup>, 2023; published: Jul. 27<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

With the development of educational technology and the rise of the “New Liberal Arts” educational philosophy, blended learning in higher education is gaining increasing attention. This paper explores the application of blended learning in the *Calculus* course, taking into account its character-

\*通讯作者。

ristics and requirements in the context of the “New Liberal Arts”. By integrating online learning platforms with traditional classroom teaching, diverse learning resources and interactive opportunities are provided, fostering active learning and the development of students’ innovative abilities.

## Keywords

New Liberal Arts, Calculus, Blended Learning, Teaching Strategy

Copyright © 2023 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

2020年11月3日，由教育部新文科建设工作组主办的新文科建设工作会议在山东大学召开，会上发布了《新文科建设宣言》，从此正式拉开了全国新文科建设的序幕。教育部高教司司长吴岩在《积势蓄势谋势识变应变求变——全面推进新文科建设》主题报告中提出了新文科建设的“四大使命”，即培养知中国、爱中国、堪当民族复兴大任的新时代文科人才，培育优秀的新时代社会科学家，构建哲学社会科学中国学派，创造光耀时代、光耀世界的中华文化[1]。随着中国特色社会主义伟大实践的全面推进，推动新文科建设是顺应现代信息技术革命的必然要求，也是推动我国高等教育内涵式发展的重要举措，更是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。

新文科是相对于传统文科而言的，是以全球新科技革命、新经济发展、中国特色社会主义进入新时代为背景，突破传统文科的思维模式，以继承与创新、交叉与融合、协同与共享为主要途径，促进多学科交叉与深度融合，推动传统文科的更新升级，从学科导向转向以需求为导向，从专业分割转向交叉融合，从适应服务转向支撑引领[2]。新文科为传统人文社会科学提供了新的研究范式和工具，使研究者能够更全面、深入地理解人类社会和文化现象。通过运用数据分析和计算技术，研究者可以从大规模数据中发现新的模式和关联，拓展传统研究的边界，提出新的问题和假设，并验证和验证传统观点。新文科的方法和技术可以帮助政府、企业和社会组织更好地了解社会和人类行为，从而更科学地制定政策和决策。例如，通过分析社交媒体数据，可以更准确地了解公众舆论和社会情绪，为政策制定者提供有针对性的建议和决策支持。新文科的兴起促进了不同学科之间的合作和交流。研究者可以利用新文科的方法和工具，将人文社会科学与自然科学、工程技术等学科相结合，共同解决复杂的社会问题。这种跨学科研究有助于从多个角度全面理解和解决社会挑战，推动学术研究的创新和进步。

在新文科背景下，高等教育的目标不仅是传授知识，而且注重培养学生的综合素养和创新能力。新文科建设强调培养学生的创新能力和批判思维，而微积分作为一门抽象性较强的学科，可以培养学生的逻辑思维、分析和解决问题的能力。通过微积分教学，学生能够学习到抽象思维的方法和技巧，培养他们的数学思维能力，并通过解决实际问题的应用，锻炼他们的创新能力。新文科建设强调跨学科的整合和综合素养的培养。微积分作为数学学科与其他学科有着密切的联系，如物理学、经济学、工程学等。通过将微积分与其他学科进行整合，可以帮助学生理解微积分在不同领域中的应用，培养他们的跨学科思维和综合素养。新文科建设注重培养学生的主动学习和合作学习能力，而传统的微积分教学往往以讲授和习题解析为主，缺乏足够的互动和实践机会。

综上,新文科建设对微积分教学提出了新的要求和挑战。通过将微积分教学与新文科建设的理念和目标相结合,采用线上线下混合式教学模式,对微积分课程进行探索,可以更好地培养学生的创新能力、综合素养和问题解决能力,促进他们在微积分学习中的主动性和创造性。

## 2. 《微积分》课程教学现状

尽管《微积分》课程在新文科建设中非常重要,但在教学过程中也存在一些困境和挑战。教师普遍面临以下问题。

1) 抽象性和难度:微积分涉及一些抽象的概念和复杂的计算方法,对学生来说可能具有一定的难度。有些学生可能需要更多的时间和努力来理解和应用这些概念,导致教学进度的不平衡。例如,学生很难领会数列极限和函数极限的定义。

2) 学生背景差异:学生在学习《微积分》之前的数学基础可能存在差异,有些学生可能具备扎实的数学基础,而其他学生可能需要额外的帮助来填补他们的知识差距。例如,我们的学生中有些是会计专业的,有些是管理类的,有些是经济类。会计类的学生录取分数普遍比其他专业分数高,数学基础相对于其他专业要好很多。

3) 课程内容繁杂:《微积分》课程内容广泛,包含多个章节和不同的概念。教师需要合理安排课程内容,确保学生能够全面理解和掌握各个概念,并且在有限的教学时间内完成教学目标。

4) 大班教学和课堂压缩,缺乏个性化学习支持:我校学习微积分学生大概有 3000 人次,授课教师不足 20 人,无法实现小班化教学。同时,由于长短学期制,课时仅有 60 学时,使得教师往往只能追求知识的传授和应试的培训,无法充分发展学生的数学思维和问题解决能力。

5) 缺乏实践性教学:微积分的实践应用对于学生来说非常重要,但在传统的教学中,实践性教学环节可能相对较少。学生难以将所学的微积分知识与实际问题相结合,缺乏对微积分在实际应用中的意义和价值的认识。

6) 传统教学方法仍占主导地位:在许多学校中,微积分课程的教学仍然采用传统的教学方法,以教师为中心,强调理论讲解和计算演练。学生在课堂上主要是被动接受知识,缺乏互动和主动参与的机会。教师没有及时转变教学理念,没有扎实落实公共数学课程改革要求,没有关注学生现状和心理诉求,没有通过协同互动提升教学质量[3]。

7) 技术手段应用不足:尽管教育技术在教学中发展迅速,但在微积分课程中的应用仍然相对较少。利用教育技术手段,如在线教学平台、模拟实验和互动工具,可以增加学生与微积分的互动和实践,提升教学效果。

## 3. 《微积分》课程线上线下混合教学模式实施策略

### 3.1. 混合式教学

混合式教学(Blended Learning)的理念最早来源于美国,是指将传统面对面教学和在线学习相结合的一种教学模式。自 2000 年到 2013 年,混合式教学的概念经历了“技术应用阶段-技术整合阶段-互联网+”三个阶段的演变[4]。从 2020 年以来,新冠肺炎疫情在全国持续性散发,影响了学生正常到校上课学习。在智能化时代背景下,线上线下混合教学成为了众多学校在疫情期间教学的主要手段,成为学校教育发展的趋势和教学新常态[5]。在混合式教学中,学生可以通过在线学习平台获取课程内容、参与讨论和完成作业,同时也会参与到面对面的教学活动中,如课堂讲解、小组讨论和实践操作等。混合式教学的目标是通过整合不同的学习方式和资源,提供更加灵活、个性化和互动性强的学习体验,以促进学生的学习效果和成果。

混合式教学已经成为教育领域的研究热点，并在实践中得到广泛应用。包永梅讨论了疫情期间如何实施“线上+线下”混合式教学，从线上资源建设、课前、课中、课后阐述具体应用与实施[6]。展正然等人探索了应用型本科院校高等数学课程线上线下混合式教学模式，文章强调了混合式教学改革的必要性以及实施策略和教学设计[7]。景元萍和魏巍讨论了基于学习通的经管类微积分课程的混合式教学的实践，分析了经管类微积分教学困境，提出了混合式教学模式实践过程的着力点[8]。一些学者研究了“新工科”、“新医科”、“新农科”、“新文科”背景下的课程体系和教学模式改革[9] [10] [11] [12]。而新文科背景下的《微积分》课程混合式教学讨论较少。接下来以我校《微积分》课程为例，探究基于超星“学习通”平台的线上线下混合式教学模式的实践策略。

### 3.2. “线上+线下”混合式教学模式实施策略

#### 3.2.1. 加强线上课程资源建设，开展学生线上自主学习

在微积分课程中，可以利用超星“学习通”平台创建一个混合式教学平台，以加强线上课程资源的建设，并开展学生线上自主学习。这样可以有效利用面对面授课时间，提高教学效果。以下是具体的措施。

1) 提供课程教材和学习资源：在学习通平台上提供微积分课程的教材、学习资源、作业和测验等学习工具，使学生可以随时随地访问并学习相关内容。

2) 设计线上学习和混合式学习内容：通过全面分析学生特征，确定哪些内容适合线下教学，哪些内容适合线上学习，以及哪些内容可以实施混合式学习。在教学大纲中单独罗列出线上学习和混合式学习的具体内容，并在学习通平台中设置为独立模块，方便学生查阅。

3) 提供预习资源和自主学习机会：教师可以通过平台提前发布教学大纲和本节课的重难点，同时提供教学视频、自制视频、PPT 文档等学习资源，供学生在课前进行预习和自主学习。学生可以根据教学目标和讨论问题，观看相关视频和学习材料，准备带着问题去参加线下教学活动。例如，很多同学反映在高中阶段没有学习过反三角函数内容。反三角函数是基本初等函数，是构成初等函数的要素，而初等函数是微积分的研究对象。因此，反三角函数就可以作为混合式学习的具体内容。学生可以通过教师事先提供的教学资源提前自主学习，线下教学中，教师从三角函数的反函数这个角度给学生重点讲授知识，从而让学生更容易理解反三角函数的概念。

4) 强调灵活学习时间：线上学习时间不固定，学生可以根据自己的时间安排和学习进度，充分利用碎片化的学习时间进行学习。他们可以随时开启和暂停学习，也可以多次反复播放视频和学习材料，以更好地理解和掌握相关概念和知识。

5) 教师监控学生学习情况：利用平台的统计功能，教师可以了解学生的线上自主学习情况，包括他们的学习进度、参与度和理解程度等。这些信息可以为教师今后的教学目标设定、内容选择和课堂活动设计提供依据。

通过以上措施，教师可以更好地利用线上学习平台，提供丰富的学习资源，引导学生进行线上自主学习。

#### 3.2.2. 线下检测线上学习效果，设计灵活多样的线下课堂教学活动

由于同学们提前进行了线上自主学习，已经掌握了部分基础知识，利用“学习通”手机 APP，上课利用十分钟左右时间对学生课堂检测。测验内容主要围绕线上自主学习视频中的概念，从而查看学生对课前“线上”自学概念的掌握情况。把自主学习时发给学生的讨论结果进行有代表性的展示，针对学生反应出来的共性问题与课程测验情况，教师进行集中的理论讲授，帮助学生建立系统知识结构，帮助学生理解重难点。

线下课堂活动不再强调传统的教学讲授学习方式，而是更加重视基础知识的学习以及知识的应用。线下课堂活动应与线上学习内容相结合，以案例分析、小组讨论、实验演示等形式展开，教师充当引导者和指导者的角色，鼓励学生互动和合作。对于学生无法理解的知识点，或者掌握难度较高的知识点，我们投入更多时间讲解，并且使用不同难度的习题集进行练习。这样可以满足不同情况学生的需求，促进学生积极性的提升，全方位、全过程、多角度引导学生深入学习，教学相长，共同提高教学质量。除此之外，我们还通过概念演练、问题解决案例、探究性实验、模拟建模等模块化教学开展线下课堂教学活动。即设计一系列的问题和练习，让学生在课堂上通过个人或小组讨论的方式解决。这可以帮助学生巩固和应用微积分的概念和原理，并提供实时的指导和反馈。提供一些实际问题或案例，要求学生运用微积分知识来分析和解决。可以让学生在小组中合作解决问题，讨论解决方案，并在课堂上分享和讨论各自的思路和策略。设计一些实验活动，让学生通过观察和实践来发现微积分的相关概念。例如，可以设计一个测量曲线斜率的实验，让学生通过实际测量和计算来理解导数的概念和意义。提供一些实际情境，要求学生利用微积分的方法进行建模和分析。可以让学生在小组中合作，使用微积分工具来解决实际问题，如物理运动问题、优化问题等。

通过设计多样化的线下教学活动，可以激发学生的学习兴趣，增强他们的参与度和动手能力，提高微积分的学习效果和应用能力。同时，也要根据学生的反馈和实际情况进行调整和改进，以不断优化教学活动的的设计。

### 3.2.3. 教师与学生的互动与沟通

为了让学生更好掌握和理解知识点，教师利用学习通里的班级空间、讨论板块、主题讨论、在线会议工具等技术手段，为教师和学生提供一个在线互动的平台。鼓励学生在课后发表观点、提出问题，教师也可以及时回复和引导学生的思考。教师还可以通过即时通讯工具 QQ、微信等，与学生进行实时的问答和讨论。这样可以促进学生提问和思考，同时及时解答学生的疑惑，增强师生之间的互动与交流。利用在线交流平台，根据学生的学习表现，教师可以给予学生个性化的指导和反馈，帮助学生克服困难，进一步提升学习效果。尽管是混合式教学，仍需要安排一定的线下互动活动。例如，组织线下小组讨论、辅导课程等，让教师与学生面对面交流，加强互动与沟通。教师应鼓励学生提供反馈与建议，了解学生对教学内容和方式的感受，及时调整教学策略，满足学生的学习需求。

### 3.2.4. 构建多元的课程考核体系

在混合式教学中，考核体系应当构建为多元化的，以满足不同学生的学习需求和不同类型的学习成果。本课程考核采用过程性考核和终结性考核相结合的方式，平时成绩占总评成绩的 50%，期末成绩占总评成绩的 50%。过程性考核包括课堂表现、课外作业、期中测验、阶段测验、自主学习，终结性考核为期末考试。

过程性评价中课堂表现包括考勤、在线讨论、主题讨论、选人、问卷、投票等，均用学习通进行线上考核。课外作业包括课后习题、问题解决案例、模拟建模等。作业中设置一个应用微积分知识解决实际问题的案例；设置一个模拟建模问题，学生组建小组讨论和合作，共同解决复杂的微积分问题，提出解决方案，以此来评估学生的合作能力、团队协作和沟通能力。阶段测验和期中测验采用学生在教室里利用学习通 APP 线上考核。因特殊原因不能在教室参加考试的采用双机位考试以尽可能保证考核的公平性。考试题目均提前设置题库，而且每学期从新更新试题库，以保证试题的新颖。题目有选择、填空、判断、多选等不同形式的题目，涵盖不同难度和内容。自主学习包括 20 个任务点视频以及课前自我测验两部分构成。期末考试采用教考分离方式，由非任课老师根据教学大纲，出期末试卷 A、B 卷，两套试卷内容大致相同、难度一致。通过随机抽题形式选择本次需要采用的试卷，以此保证考核的公平性。

## 4. 结束语

微积分课程教学中,利用线上线下混合式教学模式,可以从根本上转变教学方式,为新文科建设注入新的活力,为高校培养德智体美劳全面发展的高素质人才提供良好基础。伴随着大数据和人工智能的到来,高校只有把传统数学和信息化技术的智慧教学有效深度融合,不断改进课程教学,才能提高教学质量,实现教书育人、培养复合型人才的目标。

## 基金项目

本文由上海立信会计金融学院 2023 年教学改革与研究重点项目“新文科背景下基于 OBE 教育理念的《微积分》混合式教学模式的探究与实践”资助。

## 参考文献

- [1] 吴岩,积势蓄势谋势识变应变求变——全面推进新文科建设[J].新文科教育研究,2021,1(1):5-11+141.
- [2] 高校“新文科”建设:概念与行动[EB/OL].<http://fzgh.upc.edu.cn/2019/0322/c7460a200328/page.htm>,2019-03-22.
- [3] 姬五胜,李春华,何谨,等.二本院校本科生学风状况及应对措施[J].教育教学论坛,2017(28):67-68.
- [4] 冯晓英,王瑞雪,吴怡君.国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J].远程教育杂志,2018,36(3):13-24.
- [5] 尹海良.线上线下混合式教学将成新趋势[J].科学大观园,2023-06-09.
- [6] 包永梅.《微积分》课程“线上+线下”混合式教学模式的实践研究[J].内蒙古财经大学学报,2020,18(5):41-44.
- [7] 展正然,窦林立,李海军.应用型本科院校高等数学课程线上线下混合式教学模式探索[J].大学,2021(15):126-128.
- [8] 景元萍,魏巍.基于学习通的混合式教学在经管类微积分课程的实践研究[J].长春工程学院学报(社会科学版),2020,21(4):88-90.
- [9] 朱华.新文科背景下数学课程建设探索——以北京第二外国语学院为例[J].新课程教学:电子版,2022(22):1-3.
- [10] 夏云青屠克.“新农科”背景下的高等数学课程教学改革探索与实践——以河南农业大学线上线下混合式数学教学改革为例[J].河南农业,2022(27):30-31.
- [11] 武淑琴,郭睿,张岩波.“新医科”背景下高等数学教学提质探索与实践[J].中国医学教育技术,2022,36(3):347-350.
- [12] 罗琳.新工科背景下微积分课程体系重构与教学内容改革的研究与实践——以我校微积分课程教学为例[J].上海第二工业大学学报,2018,35(3):230-233.