

# 基于《高等数学》课程混合教学模式的探索与实践

张莹莹

中国民航大学理学院, 天津

收稿日期: 2024年9月29日; 录用日期: 2024年10月24日; 发布日期: 2024年10月30日

## 摘要

在“互联网+”背景下, 利用传统的教学模式优点及现代信息技术进行教学模式改革已经成为不可逆转的趋势。本文主要基于《高等数学》课程, 根据实践教学经验分别阐述传统的线下教学模式和线上教学模式, 并通过对比传统的教学模式与新兴的线上教学模式, 对高等数学的教学模式进行分析, 最终结合两者的优点提出了基于《高等数学》课程混合教学模式, 并根据实际的教学情况对最终的教学成果进行了分析。

## 关键词

高等数学, 混合教学模式, 传统教学模式, 线上教学模式

# Exploration and Practice of Mixed Teaching Mode Based on “Advanced Mathematics” Course

Yingying Zhang

College of Science, Civil Aviation University of China, Tianjin

Received: Sep. 29<sup>th</sup>, 2024; accepted: Oct. 24<sup>th</sup>, 2024; published: Oct. 30<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Under the background of “Internet+”, it has become an irreversible trend to use the advantages of the traditional teaching model and modern information technology to reform the teaching mode. This article is mainly based on “Advanced Mathematics” course, expounds the traditional offline teaching mode and the online teaching mode respectively according to the practical teaching

experience, compares the traditional teaching mode with the emerging online teaching mode, analyzes the teaching mode of advanced mathematics, and finally combines the advantages of the two to propose a mixed teaching mode based on the "Advanced Mathematics" course and analyzes the final teaching results according to the actual teaching situation.

## Keywords

Advanced Mathematics, Mixed Teaching Mode, Traditional Teaching Mode, Online Teaching Mode

Copyright © 2024 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

随着当今社会的高速发展，对于人才的数量和素质的要求也越来越高，因此传统的以教师课堂讲授为主、学生接受的教学模式已经不能满足当代社会的人才培养需求，而以“学生中心、产出导向、持续改进”为核心理念的教学模式的改革已经是势在必行[1]。同时，伴随着信息科技的快速发展，“互联网+”已经融入到社会生活的每一个角落，借助于互联网进行线上教学的方式已经成为主要的教学方式之一[2][3]。然而，线上教学的方式同样有着自身的难以弥补的缺点，因此，对于高等教育而言，需要根据对于人才的要求以及实际的情况，借助于互联网等最新科技的发展成果，对高等教育的教学模式进行改革，寻找到能够培养出符合社会要求的高等人才的新型教学模式。本着对于教学模式改革的探索，本文将以此《高等数学》课程为例，探索线上线下结合的新型教学模式。

## 2. 高等数学的学科特点

《高等数学》课程作为数学类课程的基础，其课程主要有以下几个特点：高度的抽象性、严密的逻辑性、广泛的应用性。高等数学中的基础概念，是一种理想化、抽象化的概念，它与现实的场景的关联是比较模糊的；而其中的公式、定理等内容，却是根据严密的逻辑推理而得出的，对于逻辑推理与思考能力的要求也是很高的；同时，高等数学也是很多学科后继学习的基础，在很多专业领域应用广泛。

基于上述的学科特点，在高等数学的教学过程中，以下几个方面是需要重点关注的：一是高等数学课程涵盖了许多后续课程的数学基础，其知识点众多且覆盖面较散，因此要求学生对于基础知识需要熟练掌握；二是培养学生的逻辑思维能力，对于课程而言，锻炼学生的逻辑思维能力，注重问题的分析与推理过程，能让学生对于这门学科的掌握有着本质的提升；三是作为一门抽象化的学科，高等数学是很多自然科学解决问题的重要工具，许多实际问题最终都可以归结为数学问题，因此也需要善于归纳与总结。所以，在教学方式上，需要教师根据课程特点对于教学模式进行研究与设计。

## 3. 单一教学模式

### 3.1. 传统的线下教学模式

在传统的线下教学模式中，主要是教师采用板书或多媒体课件结合板书在教室与学生面对面进行课堂讲授，教师按照教学大纲讲授教材各个章节的知识点和相应的典型例题，组织课堂练习与讨论。课后教师将选取课本后的部分典型习题留为作业，下节课再针对学生作业的主要问题讲解。

针对课程管理，首先分别记录学生的考勤、作业和课堂表现。关于考勤，一般通过抽查点名、随机

回答问题、课堂练习等来考察学生出勤情况。关于作业，每次课后都会留作业以帮助学生加强练习巩固知识点，并在作业记录表上记录学生作业的情况。关于课堂表现，则以随堂测验的成绩，以及课上回答问题情况来决定。最终在学期末，通过这三个方面决定学生的平时成绩。

### 3.2. 线上教学模式

随着线上学习平台的兴起，线上教学模式逐渐发展成为一种主要的教学模式。以高等数学为例，通过多种学习平台融合，可以更好地实现线上教学，主要分为三个部分：

(1) 课前发布开课通知，按照线上教学计划在每节课课前上传下次课的预习视频和相应的课件资料，以供学生课前做好预习，同时也防止平台在直播授课时因网络等原因无法正常上课，上课当天发布当天课程的详细教学安排。

(2) 课中按每节课的教学安排，在上课前发布第一项签到通知，到上课时间里发布第二项通知，结合课件观看线上视频的通知，并进行线上答疑，期间课堂作业也同步发放。观看视频时间到了之后，发布第三项通知，结合学生实际学习情况进行讲解并做总结，期间可进行学生互动环节以了解学生的学习情况。整个直播期间全程录屏，视频将于课后发给学生以便回看。

(3) 课后发布上课录制的直播讲解视频及课后任务，包括布置作业、结合课本预习下节课视频以及发布下节课上课的签到通知。

### 4. 线上线下教学模式比较

传统的线下教学模式，形式单调，主要以教师讲授为主，由于班容量大、学时多、进度快，课堂互动比较少，学生学习比较被动，很难长时间集中精力，学习效果比较差，也很难激发学生学习的兴趣。而教师也没有时间给学生做练习加强对知识点的理解和巩固，并且教师也无法及时了解学生的学习情况。关于课程管理，也只是抽查的作业情况记录及部分学生的考勤情况，课堂互动交流练习以及测验也是比较少。

而基于多平台的线上教学模式，形式比较多样化，学生可在课前根据自身情况提前结合课本看视频学习做预习，课上可随堂将作业完成，有问题也可在线与教师交流讨论及时得到解决，增加了学生学习的自主性和主观能动性并在一定程度上填补了传统的线下教学模式的缺陷。关于课程管理，可利用线上平台布置作业、随堂练习、阶段测验，通过平台自动生成多维度的统计数据，大大节省了人力也更加全面高效地帮助教师及时了解全体学生的实时动态，以便老师调整教学方案。

虽然线上教学具有很多优势，尤其在课堂管理方面优势明显，但是仍不能完全代替传统的线下教学，效果也不尽如人意，线上虽有自由不限定时间地点带来便利，但缺少教室的课堂氛围，一开始的线上教学可能比较新颖，但是长时间之后问题逐渐显现。通过对学生的问卷调查发现，对于高等数学这门学科而言，学生们普遍反映视频教学不如教师直播教学效果好，直播教学不如线下课堂教学效果好。这跟高等数学自身的学科特点密切相关。由此可以看到线上线下教学各有利弊，并且不可互相取代。因此，需要结合线上线下的教学模式的优点，并根据实际教学情况进行融合，即采用混合式教学模式。

混合式教学的基本理念是以学生为主体，教师为主导，使其既能发挥教师在教学过程中所起到的监控、指引的主导作用，又能体现学生作为学习过程主体在整个过程中所展现的主观能动性[3]。高等数学实行“线上 + 线下”的混合式教学，既是教育信息化背景下的一种客观要求，又是进行教学模式改革，培养新型人才的有效方法[4]。关于高等数学混合式教学的探讨已得到广泛关注[5]-[8]。

### 5. 基于《高等数学》课程混合式教学模式改革措施

根据之前线上线下的教学实践经验，结合个人的理解与总结，基于高等数学混合式教学的教学设计

分为以下三个过程：

1) 课前：在开课前，将学生名单导入平台，并上传教学大纲、教学安排、课程介绍、网上精品课程视频。每节课前向学生推送预习课件，并在讨论区发起下节课中问题的帖子，根据学生的反馈检验学生的预习效果。如图 1 所示，教师课前发布的任务及学生观看情况都可及时掌握，并可据此及时调整授课内容和形式以取得更好的授课效果。



Figure 1. Release record of pre-class tasks

图 1. 课前任务发布记录

2) 课中：在课堂中不固定时间发起签到来查看考勤情况。在课堂讲授中，针对基础知识，在平台上发布随堂测验，这样不仅高效地达到随学随练巩固知识点的目的，而且便于教师观察学生答题的情况，进而根据学生掌握的情况对接下来的教学进行有针对性的调整。从图 2 可以看到，教师在课堂上任意时间发布签到时学生的课堂出勤情况。图 3 展示了学生的随堂测验情况，通过统计可以清晰地看到学生对课堂上讲授内容的学习与理解程度，为教师下一步的授课调整提供依据与参考。



Figure 2. Class attendance record

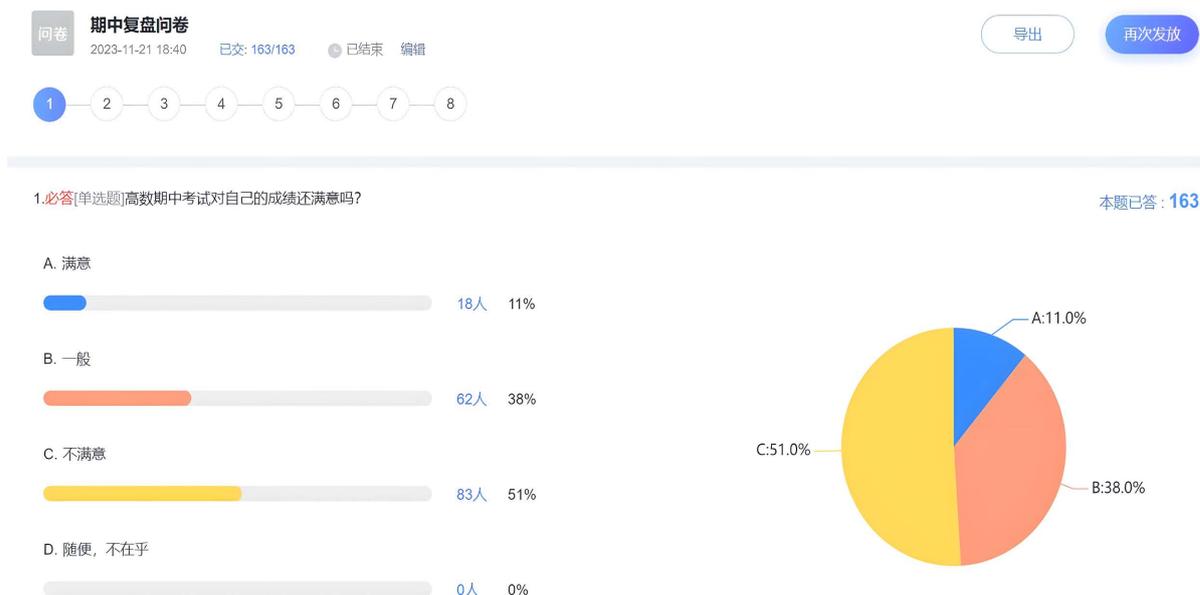
图 2. 课堂签到情况

## 课堂回顾



**Figure 3.** Online quiz performance  
**图 3.** 线上随堂测试情况

3) 课后：由于课堂上已经对基础知识做了随堂测试，因此课后只需要留下比较综合性的并且难度在中等之上的题目即可，这样也减轻了学生的课下负担。同时增加阶段性章节测试，督促学生在针对每一章节学习后都有一个阶段性的总结，通过章节测试检测这一章节的学习成效进而查漏补缺，达到更好的学习效果。学生参加课后学习的积极性比较高，一方面体现了学生自主学习的积极性，另一方面也体现了移动互联网的发达及线上学习平台的发展给学生课后自主学习带来的便利；而课堂学习及课后学习效果比较好，学生的自主学习能动性被充分调动起来，一个具体的表现就是课下问问题的学生比之前要多。图 4 和图 5 是阶段性调查问卷的情况统计。通过问卷，教师可以充分掌握学生这一阶段的学习情况，以及当前授课方式存在的问题与学生建议，结合线上与线下教学的不同优势进行灵活调整。



**Figure 4.** Stage-based questionnaire statistics  
**图 4.** 阶段性调查问卷统计

期中复盘问卷							
【单选题1】 高数期中考试对自己的成绩还满意吗? A.满意 B.一般 C.不满意 D.无所谓	【单选题2】 反思这半学期是否向已发布的所有线上课程任务,你在规定的时间内看完? A.认真看完 B.只看部分 C.部分没看 D.都没看	【单选题3】 反思每节课考勤 A.每节课都按时上课 B.偶尔迟到 C.偶尔不来上课 D.经常不来上课	【单选题4】 反思每节课作业情况 A.每节课都会认真完成作业,做题量适中 B.大部分作业都会按时完成,做题量适中 C.部分作业会按时完成,做题量适中 D.作业完成不了 E.完全不写作业和带打印的情况	【单选题5】 期中练习题库掌握的情况 A.2次都在期中考试前自己至少一遍,并对了错题 B.大部分都在期中考试前自己至少一遍,并对了错题 C.大部分都在期中考试前自己至少一遍,并对了错题 D.大部分都在期中考试前自己至少一遍,并对了错题 E.大部分都在期中考试前自己至少一遍,并对了错题	【单选题6】 期中考试复习的情况 A.90分以上 B.80-89 C.70-79 D.60-69 E.无所谓	【单选题7】 接下来的高数学习过程中能否严格要求自己做到 A.严格按照每次章节测试做好复习且认真完成每次完成章节测试,平时以学练为主,有问题及时问老师 B.严格按照每次章节测试做好复习且认真完成每次完成章节测试,平时以学练为主,有问题及时问老师 C.严格按照每次章节测试做好复习且认真完成每次完成章节测试,平时以学练为主,有问题及时问老师 D.严格按照每次章节测试做好复习且认真完成每次完成章节测试,平时以学练为主,有问题及时问老师 E.严格按照每次章节测试做好复习且认真完成每次完成章节测试,平时以学练为主,有问题及时问老师	【多选题8】 对高数课程有什么建议和意见
B	A	A	A	A	A	A	老师的很好
C	B	A	B	D	C	B	希望自己能继续努力
B	C	A	A	A	B	A	可适当讲快,有些不必讲的部分
C	A	A	B	B	B	A	无
B	B	A	A	A	C	A	老师的很好,
B	A	A	C	D	B	A	无
C	A	A	B	A	A	A	无意见,老师的很好能帮帮
C	A	A	B	B	A	A	老师的很好,但感觉有些知识没讲出来,感觉这次考的题是因为学得不够,不熟悉知识和如何运用,希望老师可以分享一些习题(我们不太好的)放在我们做题提供我们练习。
C	C	A	C	D	A	A	无
B	B	A	C	C	B	A	无
A	A	A	A	A	A	A	无
C	B	A	C	D	A	A	老师可以将书本内容融入作业里,不然自己的自觉性不太够
C	C	A	C	D	A	A	无
C	B	A	B	C	A	A	无
B	B	A	B	B	B	A	老师布置的好的,是自己需要加努力,这次只考了89,争取明年上90!
C	A	A	A	C	A	A	无
C	B	A	B	B	C	A	希望作业布置可以提供不同的思路以及题量
B	C	A	A	A	A	A	无
A	A	A	C	D	A	A	无
B	A	A	B	C	A	A	上课讲太快一点 节奏太快
B	B	A	A	A	A	A	挺好的
B	B	A	A	A	A	A	无

Figure 5. Students' answers to the questionnaire  
图 5. 学生回答问卷情况

## 6. 总结

本文通过对高等数学课程的线上线下教学模式的对比,探索可以发挥线上线下教学优势的混合式教学模式。教学模式的改革是一个长期的过程,需要在探索的过程中进行逐步的改进。高校的教学课堂也不仅是知识的讲授,而是培养学生的学习兴趣与逻辑思维,引导学生独立思考并解决问题。因此需要每位教师都要对于教学模式改革进行深入思考,并进行创新,培养学生全方面的素质,提升高等教育水平。

## 参考文献

- [1] 易蕾. 基于 OBE 模式的教学实践分析[J]. 电子技术, 2021, 50(6): 104-105.
- [2] 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[J]. 中国教育技术装备, 2024(1): 96-100.
- [3] 徐丽萍. 线上线下混合式高等数学教学策略[J]. 学周刊, 2024(25): 106-109.
- [4] 施秀莲. 应用型人才培养视野中《高等数学》课程教学改革的探究[J]. 科技风, 2021(15): 66-68.
- [5] 宋福杰. 高校数学线上线下混合式教学探析[J]. 大学, 2021(19): 113-116.
- [6] 饶凤. 高校数学课程线上线下混合教学模式探索与实践[J]. 科技视界, 2020(36): 12-14.
- [7] 曲双红, 徐英, 徐雅静. 在大班教学和在线教育背景下, 地方高校大学数学课程混合式教学模式的实践[J]. 大学数学, 2020, 36(4): 37-42.
- [8] 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.