

# 基于智课平台 + 雨课堂的 高等数学混合式教学模式

张丽, 武燕

西安电子科技大学数学与统计学院, 陕西 西安

收稿日期: 2023年8月28日; 录用日期: 2023年10月3日; 发布日期: 2023年10月13日

## 摘要

针对高等数学线上线下混合式教育的迫切需要, 研究了基于智课平台 + 雨课堂的教学模式, 综合运用两者的优势开展高等数学混合式教学的可能性。在综合实践的背景下, 构建基于智课平台 + 雨课堂的个性化教学模式, 并以对坐标的曲线积分的教学为案例, 提供了基于智课平台 + 雨课堂的混合式个性化教学模式的教学设计。

## 关键词

高等数学, 智课平台, 雨课堂, 混合式教学, 对坐标的曲线积分

# A Hybrid Teaching Model for Advanced Mathematics Based on Intelligent Course Platform and Rain Classroom

Li Zhang, Yan Wu

School of Mathematics and Statistics, Xidian University, Xi'an Shaanxi

Received: Aug. 28<sup>th</sup>, 2023; accepted: Oct. 3<sup>rd</sup>, 2023; published: Oct. 13<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

In view of the urgent need of online and offline hybrid education of higher mathematics, this paper studies the teaching mode based on intelligent class platform + rain class, and the possibility of carrying out hybrid teaching of higher mathematics by comprehensively using the advantages of both. In the context of comprehensive practice, it constructs a personalized teaching mode based

on intelligent class platform + rain class, and takes the teaching of curve integral of coordinates as a case, The teaching design of the mixed personalized teaching mode based on intelligent class platform + rain class is provided.

## Keywords

Advanced Mathematics, Intelligent Class Platform, Rain Class, Mixed Teaching, Line Integral of Coordinates

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

在“智能+”时代智能平台构筑智能教育的背景下[1], 智能平台及智能化工具会影响教师的教和学生的学, 教师如何利用有效的智能平台及智能工具设计教学方法, 教学案例, 促进信息技术与教学的深度融合, 最优化教学效果, 是混合式教学需要重点关注的问题。随着 5G 网络的出现以及人工智能、混合现实、分析技术等智能技术的发展, 教学将向“智能技术 + 混合式教学”时代转型升级[2]。高等数学是我校面向全部工科类专业本科生开设的一门必修公共基础课, 是我校拔尖班、卓越班、教改班课程改革的重中之重, 如何发挥高等数学课程的教学优势, 构建适应于智能化时代下的混合式教学模式是我们一直思考的问题, 以下将从教学设计思路、教学设计案例、教学评价三个方面说明基于智课平台 + 雨课堂的教学模式。

## 2. 教学设计思路

高等数学内容丰富, 学时较多, 既要为理工类专业后继课程提供基本的数学工具, 又具有培养学生应用数学知识解决本专业实际问题的意识与能力的任务。我们学校的卓越班、教改班, 学生成绩较好, 学习力强, 对知识渴望, 但是大一新生刚迈入大学校园, 还保留着高中的思维方式, 习惯做题, 刷题, 被动听老师讲解完成数学学习, 而传统的高数授课模式也是以教师为中心, 注重知识传授为目标, 课堂满堂灌从而师生互动少, 这种单一固化的模式将导致缺乏学生学习兴趣的提升、科学思维模式的培养和科学文化的传承, 缺乏为什么学数学和怎么用数学的引导, 导致专业课程中用到数学时, 学生缺乏对数学的敏感度, 知识无法衔接, 从而学生自主学习动机不足, 基于以上课程痛点的分析, 我们提出基于智课平台 + 雨课堂的个性化混合式教学模式的教学设计应从教学目标出发, 设置既要重基础又要强能力、重创新, 同时兼顾思政的三位一体教学目标, 其中知识目标是通过教学使学生掌握微积分的基本原理, 基本方法, 举一反三触类旁通, 能力目标是培养学生运用抽象理论解决实际问题的能力, 培养学生上下求索、自主探究的科研能力, 素质目标即课程思政要重视德育思政, 通过微积分培养学生的思辨能力与批判性思维, 提供学生的数学素养, 增强文化自信, 讲科学追求融入国家建设中, 简单的说就是让学生不仅会做微积分还要会用微积分并且会思考微积分, 在这样一种目标下, 我们提出基于智课平台 + 雨课堂的个性化混合式课程模式[3] [4] [5]。

首先, 明确卓越工程师班和教改班的教育实质是创新、实践能力的培养, 因此确立以学生为中心的两融和教学理念, 包括知识、能力、素质融合; 数学理论学习与应用实践相融合从教师为中心到学生为中心的转变, 构建基础应用实践创新为框架的个性化教学设计理念, 通过在智课平台创建全过程、进阶

式、综合性的优质教学资源, 例如案例库资源、思政库资源、题库资源、知识图谱等, 如图 1, 为基于智课平台 + 雨课堂的个性化线上线下混合式教学设计打下良好的基础。



Figure 1. Mind map and teaching resources  
图 1. 思维导图、教学资源

其次, 基于智课平台 + 雨课堂的个性化线上线下混合式教学设计以学生为中心、以知识为依托、以价值为引例、以问题为导向、以能力为导向、以科研为牵引的教学理念为指导设计课程教学案例, 开展课程教学研讨。课堂中借助雨课堂展开以问题为导向的教学, 通过问题提出思考方向, 同时在课中通过雨课堂引入单选题、多选题、主观题完成参与式学习, 教师集中重难点讲解完成后测总结。混合式教学模式强调整体性教学规划等于重新设计课程 + 自主学习支持, 即构建包括知识体系 + 创新、实践体系 + 育人体系的三维教学体系, 这也体现了我们提出的三位一体的教学目标。在重新设计课程中注重融入具有时代特色的高等数学应用问题作为问题驱动展开教学, 实现问题导入、科研牵引。问题案例如图 2。



Figure 2. Problem cases  
图 2. 问题案例

最后, 基于智课平台 + 雨课堂的个性化线上线下混合式教学设计要强调回顾反思, 学生除了完成智课平台上的作业外, 还要完成平台发布的讨论问题, 展开研讨实践, 教师通过平台解答疑问, 既巩固复习又在概念融会贯通的基础上, 明晰科学研究的一般过程, 掌握科研的基本思路和思维方式, 充分凸显“学生中心地位”, 开发“学生潜力动力”, 开展师生、生生的多维互动, 采用线上线下, 课内课外的交叉融合, 实现科研反哺教学, 如图 3。



Figure 3. Platform discussion and assignment  
图 3. 平台研讨、作业

基于智课平台 + 雨课堂的个性化混合式课程的教学的探索包括教学模式、教学原则、教学设计、教学体系四个方面。在教学设计中注重融入具有时代特色、具有大国工匠精神的高等数学应用问题作为问题驱动展开教学, 不仅实现问题导入、科研牵引还可以实现对学生科学素养、文化自信、和爱国情怀的培养。在学生的自主学习支持中注意动机激励, 建立多重考核评价机制, 方法指导, 课前给出导读, 过程引导(线上学习、研讨掌握学习动态); 课中加强问题引导、重点强调; 课后注重研讨反思。在这种教学模式, 混合式的教学设计就遵循情景引导、归纳拓展、回顾反思而展开。

### 3. 教学设计案例

对坐标的曲线积分是高等数学下册第十一章中的一节内容[6] [7] [8] [9], 本节课程安排了 2 + 2 学时, 其中线下课堂讲授 2 学时, 线上研讨、实践 2 学时, 线下授课 2 学时借助雨课堂通过“案例教学法”、“问题教学法”和“启发式教学法”相结合的教学模式, 引导学生主动参与课堂各环节; 线上 2 学时中包括预习前侧 20 分钟 + 课后研讨 70 分钟。首先是导入环节, 要求学生在智课平台观看教学视频, 根据思维导图自主学习基本知识点—对坐标曲线积分的定义, 思考本节课的引导问题, 完成前测试题。其次是课堂讲授环节, 本节课中教师借助雨课堂这一智能工具通过问题引导学生思考为什么需要研究对坐标的曲线积分, 并通过实际问题抽象出数学概念, 讲授重难点—对坐标曲线积分的计算方法及与对弧长曲

线积分的关系, 借助雨课堂检测学生对重难点的掌握情况, 归纳总结并且让学生分组讨论航天飞行器在飞行过程中的重力做功问题, 通过雨课堂反映出学生分组讨论的成果。在问题引入和分组讨论环节可自然融入爱国情怀, 完成价值引领。最后的讨论实践环节是在智课平台上利用 2 学时, 完成创新思维训练和实践讨论训练, 教学设计框图如图 4。

在基于智课平台 + 雨课堂的个性化混合式教学中每一个环节都需要丰富的教学资源支持, 在导入环节课程资源包括丰富的案例库资源和视频资源, 如课程导读需要的背景资料库、知识图谱、思维导图和课前预习课件库以及我们自主开发的视频资源均需要智课平台提供有效路径。课堂讲授环节的资源支持包括案例库、教学设计库和立体课件库也会放在智课平台中。在实践研讨环节, 通过智课平台给学生发布研讨方向, 采取分组准备, 通过智课平台研讨完成。同时将本节数学课中的内容与人工智能社团课中的内容结合, 给出对坐标曲线积分在航空、航天及通信邻域的应用, 通过实践研讨课实现了以能力为导向, 科研为牵引, 使学生了解了科学研究的一般思路, 即在已有知识背景的基础上, 进行发展与创新。

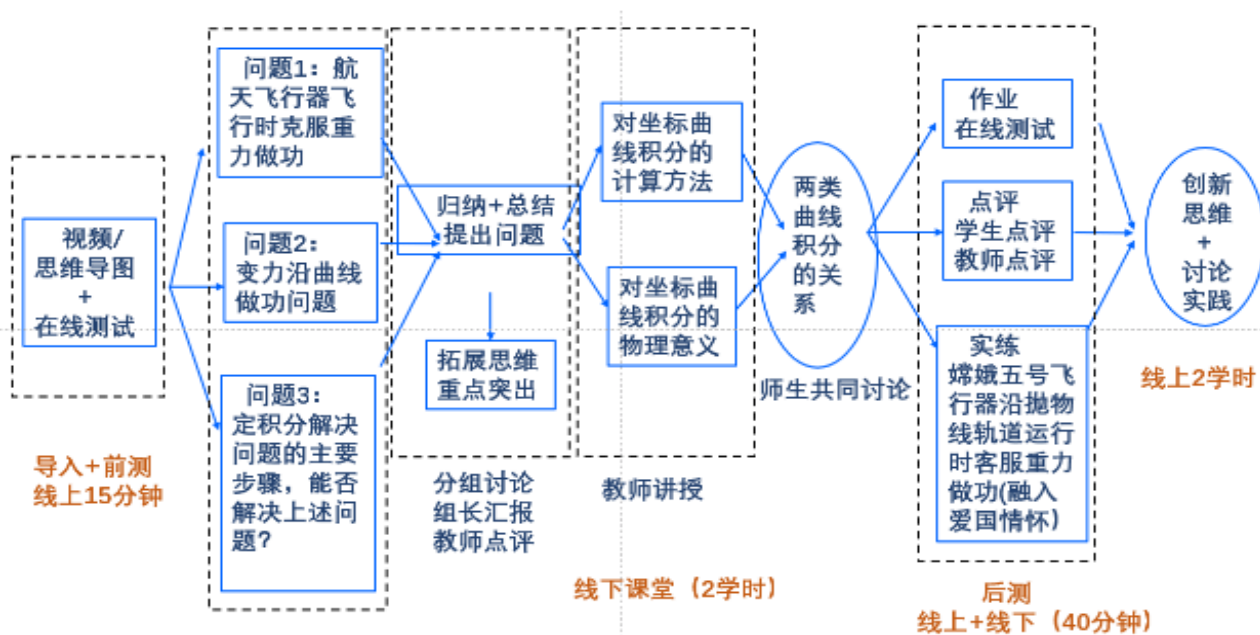


Figure 4. Teaching design block diagram  
图 4. 教学设计框图

#### 4. 课程评价

基于智课平台 + 雨课堂的个性化混合式课程中我们采用全过程的课程评价方式, 实现多平台讨论、互动、线上、线下过程考核、结果考核、应用小论文的实践考核。构建了知识 + 能力 + 素质的多维度考核评价体系打造以知识考核(测试考核)为主、素质(研讨、小论文)及能力考核(讨论, 答辩)为辅的全方位考核体系, 实现了既注重结果也注重素质的考核评价模式。

以智课平台 + 雨课堂这种智能化平台 + 智能化公具的有效模式构建了线上、线下相结合的考核评价机制, 不仅通过期中、期末和月测考核学生对知识点的理解、掌握情况, 还要通过平台测试、平台讨论、线上攻擂等方式考核学生自主学习能力和综合应用、实践拓展的能力。通过智课平台 + 雨课堂的混合式教学, 实验班的成绩与普通班相比较优秀率更高, 不及格率更低, 学生的学习积极性与创新实践性更强。如图 5, 图 6。



Figure 5. Online assessment  
图 5. 线上考核

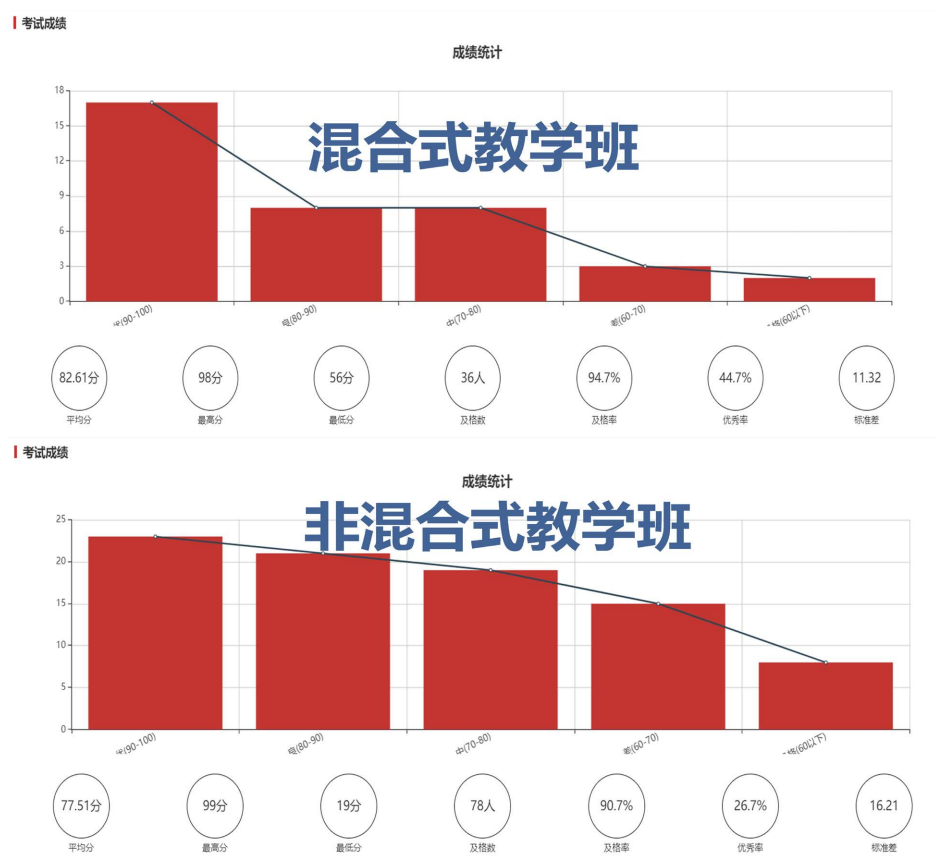


Figure 6. Comparison of grades  
图 6. 成绩比较

## 5. 总结

混合式课程的建设不仅需要教师全方面的思考与创新,更需要有效的智能平台与工具的辅助。对伴随网络与智能工具长大的一代年轻人来说,课程能够与时俱进,遵循学生个性发展是他们所关注的。因此基于智课平台+雨课堂的个性化课程建设是高等数学课程改革的有效手段,为我们课程设计中以问题驱动、知识牵引、能力培养、科研导向提供支撑。辅助我们完成高等数学教学设计遵循认知规律按照记忆、理解、应用分析和评价创造的过程始终坚持两个导向即以学生问题意识培养为思想导向,解决、提出问题的能力培养和训练为目标导向和两条基本线即以问题设计与提出为明线,以思维训练和价值观培养为暗线的目标。通过课前课后的智能学习包括建设多维度的课程教学资源,实现以学生为中心,问题为驱动的线上线下混合式课程建设体现了以问题为驱动科研为导向,以学生为根,育人为本的中心思想。

## 基金项目

西安电子科技大学 2023 校级教育教学改革研究项目。

## 参考文献

- [1] 兰国帅, 郭倩, 吕彩杰, 等. “智能+”时代智能技术构筑智能教育——《地平线报告(2019 高等教育版)》要点与思考[J]. 开放教育研究, 2019, 25(3): 22-35.
- [2] 薄晓波. 混合式教学方法在法学教育中运用之探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(54): 195-197+200.
- [3] 滕吉红, 黄晓英, 袁博. 问题驱动式教学模式在高等数学教学中的探索[J]. 高等教育研究学报, 2012, 35(4): 89-90.
- [4] 张京良, 王建, 赵元章. 基于问题驱动的方向导数教学设计[J]. 高等数学研究, 2018, 21(4): 30-34.
- [5] 常翠枝, 李继林, 蔡超. 基于问题驱动的 BOPPPS 教学模式在电工理论教学的应用[J]. 教育教学论坛, 2018, 4(17): 210-212.
- [6] 辜家芳, 许可. 基于 BOPPPS 教学模式与雨课堂智慧教学工具的《物理化学》课程混合式教学设计[J]. 山东化工, 2020, 49(18): 164-166.
- [7] 张莹, 潘璐璐, 许勇, 孙浩. 科研思维导向的梯度概念教学设计[J]. 高等数学研究, 2019, 22(2): 46-49.
- [8] 同济大学数学系编. 高等数学(上册) [M]. 第 7 版. 北京: 高等教育出版社, 2015: 125-131.
- [9] 张楚廷. 数学文化[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.