

# 基于雨课堂平台与AI的线性代数课程教学 创新实践探究

周 瑜

中国石油大学(北京)克拉玛依校区文理学院, 新疆 克拉玛依

收稿日期: 2024年9月15日; 录用日期: 2024年10月14日; 发布日期: 2024年10月22日

## 摘 要

本文立足于雨课堂学习平台, 借助于大语言模型, 针对“线性代数”课程进行线上线下混合式教学实践研究。采用“互联网 + 教育”新的教学模式, 充分发挥雨课堂的线上教学优势。教学实施策略分为三个阶段: 课前学生自主学习、课堂教师引导分组探讨、课后完成Project与总结。充分调动学生的学习积极性和主动性, 激发学生的求知欲, 培养学生协作共进、探究探索的科研精神。为新时代摸索出一条实践性强、效果好的适应时代发展的教育教学新模式。

## 关键词

线性代数, 线上线下混合教学, 雨课堂, 教学改革

# Exploration of Innovative Teaching Practices in Linear Algebra Course Based on the Rain Classroom Platform and AI

Yu Zhou

College of Arts and Sciences, China University of Petroleum-Beijing at Karamay, Karamay Xinjiang

Received: Sep. 15<sup>th</sup>, 2024; accepted: Oct. 14<sup>th</sup>, 2024; published: Oct. 22<sup>nd</sup>, 2024

## Abstract

This paper is based on the Rain Classroom learning platform, utilizing large language models to conduct research about blended online and offline teaching practices for the “Linear Algebra” course. It adopts the new educational model of “Internet + Education” and fully leverages the advantages of Rain Classroom’s online teaching. The teaching strategy is implemented in three stages: students’

**autonomous learning before class, teacher-guided group discussions during class, and completion of projects and summaries after class. This approach effectively stimulates students' enthusiasm for learning, fosters their curiosity, and cultivates a spirit of cooperation and exploration. It explores a practical and effective new educational model adapted to the development of the new times.**

## Keywords

**Linear Algebra, Blended Online and Offline Teaching, Rain Classroom, Educational Reform**

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. 问题的提出

随着科学技术的进步,移动互联网发展迅速,互联网与教育的融合极大地提高了学生的学习品质和学习内驱力,2018年宁夏正式启动“互联网+教育”示范区建设。目前,发展出各种线上学习平台,比如国家智慧教育公共服务平台、终身教育平台、中国大学MOOC(慕课)、学堂在线、超星尔雅、爱课程、B站等。这些平台上储存大量的国家级视频课程等优质资源,新的教育模式应该充分利用这些教学资源,提高学生的综合素质。在新的时代背景下,新的科技手段对传统的教学模式形成了巨大的冲击,教学手段和方式也应随着科技的进步与时俱进,借助于移动互联网和ChatGPT等大语言模型提高教学效果,提高学生的学习兴趣和学习效率刻不容缓。在传统的教学模式中,教师是单独的输出方,学生是被动的接受方,完全不能激发学生的主观能动性,不能激发学生的求知欲和学习兴趣。兴趣才是最好的老师,学习兴趣和内驱力才是持续不断主动学习的发动机,如何充分调动学生的自由、自主探索学习是当前面临的一个重要问题。在传统的教育模式下,因为缺少高效率的、多方式的学习途径,所以学生学习兴趣和效果受到一定的限制。在机器学习、深度学习等人工智能高速发展的时代背景下,教育行业必须跟上时代的步伐,充分利用人工智能和移动互联网这两个极高生产力的生产工具,来激发学生的自主创造力、自主学习力、科研探索力,培养学生终生学习的内驱力。因此,必须对传统的教育模式进行改革,探索新时代背景下适应新环境的高效的教育模式[1],以期望适应社会的快速发展,为社会主义建设培养更加优秀的接班人。在科技高度发达的当下,教育不应只是停留在教室里面,更应该存在于教室之外,互联网之上!本文立足于雨课堂平台,对“线性代数”课程开展线上线下混合式教学实践研究,同时还引入ChatGPT等大语言模型,辅助学生理解线性代数的知识,跟上时代的脚步,利用高效的生产工具提高学习效率。

线性代数是数学的一个分支,研究向量空间、线性映射和矩阵等代数结构及其相互关系的数学理论。线性代数在数学、物理、工程、计算机科学等领域都有广泛的应用。它是许多高级数学课程的基础,并为理解和解决实际问题提供了重要的数学工具。

线性代数有诸多应用:(1)在科学和工程上,线性代数广泛应用于科学和工程领域[2][3],包括物理学、工程学、计算机科学、经济学等。例如,在计算机图形学中,矩阵和向量用于描述和操作图像,如转换、投影和变换等;在工程中,线性代数用于建模和求解电路问题;在计算物理中,求解微扰方程实际上是在求解本征值问题。(2)在数据分析和机器学习中的应用[4],线性代数是数据分析和机器学习的基础之一。例如,在机器学习中,矩阵和向量用于表示数据和模型参数,线性代数的技巧和方法用于解决

优化问题和分类等任务，矩阵分解技术如奇异值分解(SVD)被用于数据压缩和降维；在通信和图像处理中，线性代数用于处理信号和图像数据。(3) 在量子力学中[3]，使用了大量的线性代数概念，如矩阵表示的算符和态矢量等，矩阵和向量用于描述量子态和操作算符。(4) 在计算机科学中，线性代数被广泛用于图像处理、密码学、数据压缩等领域[4]。(5) 在优化问题中，线性代数的技术被广泛应用于解决优化问题。例如，线性规划和最小二乘问题都可以通过线性代数的方法来求解。(6) 在生物学领域中，线性代数方法被用于建立生物学模型、分析遗传数据和网络拓扑结构等。(7) 在统计学和数据分析中[4]，线性代数被用于解决多元统计分析中的问题，如多元线性回归分析和主成分分析等。矩阵分解技术如奇异值分解(SVD)和特征值分解被用于数据分析和模式识别。

总的来说，线性代数是一种强大的数学工具，在数学、物理、工程、计算机科学等领域中都有重要的应用，为建模、分析、优化和决策等问题提供了丰富的数学框架和方法，为理解和解决实际问题提供了重要的数学工具。

然而，当下的《线性代数》课程的教学模式和现状已经不能满足企业界和科技界对学生的知识储备要求。目前，教师主要还是以黑板板书的形式讲授《线性代数》课程，通过课堂上带领学生推导的模式学习知识，数学教师很少使用电子课件以及教学视频、图片等辅助手段。如上所述，《线性代数》在生产生活，工程科技中如此重要，但是在传统的教学模式中教师只是推导冷冰冰的公式，不能借助图片视频等生动的实例引起学生的重视。

在当前移动互联网高度发达的时期，学生无时无刻不在使用手机、平板等电子设备，学生的注意力也完全被这些电子设备所吸引，因此，这种传统的板书式教学模式已经不再能吸引学生的注意力，所以上课期间会发现很多学生在偷着玩手机，刷视频等。这种现状必须要作出改变，利用学生手中的电子设备，同时利用学生的注意力，向着无纸化学习方向改革。

相关的研究在文献中也有涉及[5]-[8]，这些研究只是笼统而简单地介绍雨课堂平台带来的方便性，并没有进行教学实践研究，也没有进行实践效果对比研究。因此，本文借助于雨课堂平台对《线性代数》课程开展线上线下混合教学模式的实践研究，并提出一些具体的实践方案和措施。

## 2. 研究设计

### (一) 基于雨课堂教学模式革新

雨课堂是一款智慧教学工具，由学堂在线与清华大学在线教育办公室共同研发。雨课堂线上学习平台在很多高校做了推广，并被学生接纳，高校教师的反馈也都是好评如潮。因此本文的线上线下混合教学模式主要基于雨课堂线上学习平台。本文作者也是长期使用雨课堂进行教学实践。雨课堂在诸多线上教学平台中脱颖而出，是因为雨课堂平台具备一些独特的优势。

#### 1) 师生互动手段创新

雨课堂支持互动性和个性化学习，雨课堂通过在线讨论、实时问答和作业反馈等功能，促进师生之间的互动和交流，提供了个性化学习的机会，帮助学生更好地理解和掌握知识。雨课堂支持实时互动和反馈，雨课堂支持实时在线讨论和问答，课堂上支持实时答题和弹幕互动，增强了师生之间的互动性，提高了学生的参与度，学生可以及时提出问题并得到解答，同时教师也可以及时了解学生的学习情况并进行及时的反馈。

由于我国学生相对来说比较腼腆，不善于直接表达自己的想法，因此在传统教学模式下，课堂上学生与教师互动很少，教师是单独的输出方，学生是被动的接受方，很难有思想上的交流、碰撞和讨论，这样不利于学生对知识的深刻理解。利用雨课堂的互动学习模块，可以增加师生互动频率，增加学生对知识的理解深度，提高学习效率。

## 2) 课前预习手段创新

雨课堂支持课前预习课件推送,教师可以将剪辑好的预习视频、MOOC 视频、习题等课前预习课件推送到学生手机上,学生可以随时随地使用手机学习。这种预习模式实现了学习不必在教室,学习就在移动互联网之上!学生的学习情况将被雨课堂监测到,比如学生是否预习,视频是否观看,视频观看多长时间,观看人数等情况。同时,雨课堂支持数据与个性化报表,雨课堂提供完整立体的数据支持和个性化报表,自动任务提醒,使教与学过程更加明了。在学生考勤方面,传统模式下,教师每次上课都要点名,这占据了大量的讲课时间,雨课堂支持课前调查与签到,教师可以通过雨课堂 App 进行课前调查和签到等操作。

在传统教学模式下,教师给学生下达的课前预习任务很难被完成,也缺少监测机制,学生是否预习教师也无从知道,缺少监督机制很难培养学生的自律能力。除了少部分学生有内驱力的动力源泉,只有监督才能有利于培养大部分学生养成良好习惯和自律能力。利用雨课堂的预习监督模块,可以逐渐唤醒学生的自主学习习惯,培养学生的自律能力。

## 3) 讲课方式和学习手段创新

传统的讲课模式中,教师只能在教室讲课,学生只能在教室才能听到一堂课的内容。假如学生有事请假后,该学生便不能听到本堂课的内容,在这里传统教学模式存在巨大的弊端。教师利用雨课堂平台,在上课的时候可以录制一节课的内容,请假的学生可以在任何地方看到本堂课的内容,该学生不会丢下本课堂的知识。另外,假如教师由于公差或者其他事情而取消某堂课,教师可以抽出时间在雨课堂上录制本节课的内容,学生就可以及时地学习。雨课堂可以记录每一个学生的学习时长等内容,通过雨课堂的记录,教师可以随时掌握学生的学习情况,并做到及时提醒和监督。

雨课堂支持手机端操作,教师可以通过手机进行开启弹幕、出勤、发送题目、点答以及翻页等操作,相当于一部遥控器。学生也可以在手机上进行随时随地地答题,预习,学习等任务,实现了学习不必在教室,学习一直在路上!

## 4) 教学反馈总结手段创新

雨课堂支持课后数据分析,后台系统会记录所有教学数据,如学生进入课堂的时间点、上课人数、预习、答题和掌握情况以及课后作业完成情况等。同时,雨课堂支持个性化教学,通过数据分析,教师及时了解学生的掌握情况,并有针对性地设计教学,以学生为中心。

综上所述,可以发现雨课堂是一款非常适合线上线下混合式教学模式的平台,实现了课前、课上、课后的相互贯通,结合了线上资源共享与线下言传身教的优点,覆盖课前-课上-课后每一个教学环节。雨课堂在新的教育模式下具备了相当的优势,为线上线下混合式教育模式改革提供了一个强有力的工具。本文旨在利用雨课堂平台进行“线性代数”课程的线上线下混合教学模式实践研究,探究线上线下教学模式对学生学习主动性、积极性的作用,研究新教学模式对教学效果和学习效率的提升情况。为新时代背景下的新教育模式的摸索提供一定的理论指导和实践意义。

## (二) 设计方案

本研究借助于雨课堂平台对《线性代数》课程开展新教学模式的实践研究,研究对象为秋季学期三个教学班的学生,一个实验教学班,另外两个是对照教学班。本文的研究设计主要分为三个模块:模块一,课前教师针对基础知识制作教学视频、教学动画等课件并上传到雨课堂平台,该部分内容比较简单和基础,以学生自学为主,学生在规定的时间内自学完成后参加线上小测,教师通过雨课堂对学生学习情况的数据分析,可以掌握学生学情,并修订符合学生学情的更优教学方案。模块二,课堂中教师引导学生对重难点部分分组讨论式学习,由“填鸭式”教学模式改进为“自主探究性”学习模式,充分调动学生的主观能动性,通过讨论、思想的碰撞、语言的辩论等方式增加对知识的理解深度。同时,利用雨课堂

线上测试以及弹幕等方式增加学生与教师的沟通频率，加深教师对学情的了解。模块三，课后完成课题研究，教师准备一些与课程相关的课题，学生以小组为单位并利用科学计算软件对课题进行研究，最后学生在课堂上展示小组的成果。基于雨课堂平台的线上线下混合教学模式的设计方案如图 1 所示[9]。

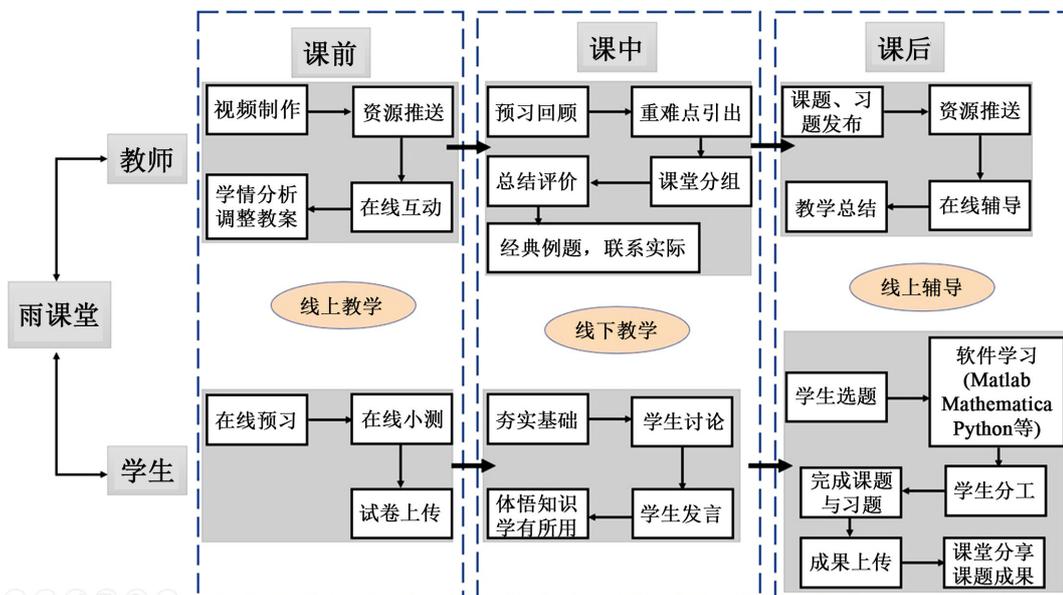


Figure 1. The design scheme of online and offline mixed teaching model via Rain Classroom platform  
图 1. 雨课堂平台线上线下混合教学模式设计方案

### 3. 研究过程

线上线下混合式教学是新时代背景下的一种新的教育、教学方式，是“互联网 + 教育”环境下的一种教育模式。该种教育模式旨在积极调动学生的学习积极性和创造性，培养学生自主学习、探讨合作式学习以及科研研究性学习习惯，由学生被动学习模式转变成师生相互合作的学习模式。新的教学模式规避了传统教学模式中“灌输式”学习、教师为主要的教学的弊端。在新的教学模式下，教师和学生是合作的关系，探究式学习科学文化知识。线上线下混合教学模式主要包括 3 个阶段：课前学生自主学习基础知识、课堂教师领导探讨式学习、课后 Project 与总结。

#### (一) 第一阶段：课前学生线上学习

课前学生自主学习是线上线下混合式教学模式的重要环节。学生课前自主学习指借助于网络平台的 教学视频，学习新课程的基础知识部分。为了帮助学生自主学习线上课程，教师可以借助 B 站、爱课程、超星等网站将基础内容的课程进行视频剪辑，将每次课的基础知识整理成一个短视频，也可利用手机、平板电脑自制微课，将视频提前推送到雨课堂平台，让学生通过雨课堂自主学习。

学生在雨课堂上自学完成之后，需要参加一个线上的测评，该测评在雨课堂上规定的时间内完成，雨课堂可以监控学生完成人数，可以设定测评完成的时间，对于客观题雨课堂可事先设定好答案，学生完成后可以自动得到分数，并且雨课堂可以总结提炼出哪些题目学生做得较好，哪些题目做的较差。同时，在线上测评中，可以设置 1~2 道主观探究题目，激发学生思考和讨论，学生也可将疑惑发到雨课堂弹幕上，学生可以通过弹幕进行讨论，激发学生讨论的兴趣。教师可以根据雨课堂对学生完成情况进行总结，了解到学生对知识的掌握情况，并及时灵活地微调教学方案。因此在课堂环节中，教师可以有重点地解决学生的困惑。

图 2 展示了学生课前预习课件和相关学习视频。

- 课堂 §4.4 线性方程组的解的结构

---

- 课堂 §4.3 向量组的秩

---

- 课堂 第四章 向量组的线性相关性 (2)

---

- 课堂 第四章 向量组的线性相关性

---

- 课堂 §3.3 线性方程组的解

---

- 课堂 §3.2 矩阵的秩 (2)

---

- 课堂 §3.2 矩阵的秩

---

- 课堂 第三章 矩阵的初等变换与线性方程组 (3)

Figure 2. Preview the courseware before class

图 2. 课前预习课件

## (二) 第二阶段：线下课堂讨论式教学

线下课堂教学环节是线上线下混合式教学模式的灵魂部分，该环节的成功与否关系到整个新教学模式的成败，是对传统“填鸭式”教育模式最大的改革创新之处。该阶段主要包含三个环节：解答课前疑惑、重难点讨论引导式教学、联系实际学有所用。

### 环节一：解答课前疑惑

有了课前学习的阶段，教师根据学生的掌握情况，只需将基础知识部分的疑难问题作出重点解释，并将疑难问题提出，引导学生思考，进一步加深学生对自己的问题的理解。在此环节，教师可以节省出大量时间，在下面的环节中将时间还给学生，以学生讨论和思考为主。

### 环节二：重难点讨论引导式教学

线下课堂教学阶段的重点在于该环节。教师在课堂上主要讲解本节课程的重难点知识点，并且将重难点知识点的教案做成专题模块，进行探讨式学习，教师引出探讨式问题，学生分组讨论。教师根据学生的学情差异把全班学生分成若干小组，每小组 6~8 人，学生按照小组进行讨论、交流，鼓励学生表达自己的观点，并以小组为单位进行发言，积极发言的小组将增加平时表现的成绩分数。在小组讨论、探究学习过程中，提升学生的分析问题的能力、解决问题的能力以及表达能力。教师结合学生们的理解情况，进行校准更正，给出问题的正确的理解。由于《线性代数》课程的概念比较抽象，有些概念不好理解，因此教师可以在网络上找到一些动画和视频在课堂上播放，生动形象地帮助学生理解某些概念。比如，网络上制作的通过图形的面积和体积来理解行列式的本质。

为检查学生对重难点知识的理解情况，教师针对本节课程的重难点知识，整理出典型的例题，利用雨课堂进行随堂练习。一方面雨课堂可以给出学生解答的结果，另一方面也可以随时检测学生出勤的情况，作为本次课程的考勤。

### 环节三：联系实际学有所用

为进一步加深学生对该次课程知识点的重要性的认识，教师应做好充足的教案设计，精挑细选出与

该节课程知识点相关的实际问题，首先教师提出实际问题场景，试着让学生应用已学到的知识解决问题，最后老师讲解如何利用本节知识解决该实际问题。通过解决实际问题，提高学生对知识的重要性和实用性的认识，使得学生产生出一种学有所用的感觉，可以提高学习兴趣。

图 3 展示了课堂讨论环节的分组情况，由于本次是大班教学，因此每组人数较多。



Figure 3. Group discussion in class  
图 3. 课堂分组讨论

图 4 展示的是某次课堂测验中，学生课堂的表现情况，由此可以看到出勤人数为 118 人，未出勤人数有 7 人，也可看到学生发送弹幕数目。图 4 还展示一次课堂测验的完成情况，其中包括：完成率、平均分以及每个分数段的人数分布情况，可以看出此次课堂测验结果较好。





Figure 4. Student classroom performance

图 4. 学生课堂表现

### (三) 第三阶段：课后巩固环节 AI 赋能完成

该环节是课后巩固环节。学生需要完成教师布置的课后作业的同时，还会定期完成与教材知识点相关的科研小课题[6]，同样也是按照课上分组情况，让同学们以小组为单位完成。该阶段的设定旨在加深学生对知识的理解和应用，提高学生对知识的重要性的认识，同时激发学生的科研兴趣。课后，学生以小组为单位进行讨论、探究，并通过查询相关参考文献，利用 GPT 等大语言模型以及一些计算软件(比如，MATLAB、MATHEMATICA、PYTHON、R 语言等)完成科研课题[10]。在学习科学计算软件时，GPT 可以给出代码的解释，并可以命令 GPT 写出一些代码的实现，GPT 对代码的学习帮助非常之大。另外，线性代数的基本概念以及文献搜索都可借助 GPT 等工具完成。此阶段完全发挥了学生的主观能动性和学习内驱力，主动地完成课题任务，在此过程中不但提高学生对该知识的理解，而且还学习了相关科学计算软件，为后面学生的科研活动打下良好的基础。

最后，以小组为单位随机选取一个组将自己的课题完成情况进行课堂汇报[11][12]，并对该课题涉及的知识点进行总结和提取，也将科研过程中遇到的问题和收获进行总结和分享。

## 4. 研究结果

下面是利用雨课堂平台线上线下混合模式教学的实践过程的部分实践结果。图 5 展示了秋季学期教师上课次数和时长情况，同时反映了师生互动的总次数。由此可以看出，雨课堂平台确实增加了学生和教师的互动情况，激发了学生的学习主动性和积极性。图 5 还反映了学生的整体到课率，虽有极少数学生没有出勤，但整体到课情况较好，雨课堂签到考勤功能起到了一定的监督作用。

### 教学数据统计

#### 课堂



Figure 5. Classroom performance

图 5. 课堂表现情况

图6展示了本学期雨课堂发布的线上测试情况，共发布考试次数为32次，试卷提交率为94%，平均得分率是86.9%，结果表明学生对所讲知识的理解情况较好，基本掌握了所学的知识。另外，该学期雨课堂发布的课后习题展示在图7中，其中部分习题需要学生借助于科学计算软件完成计算，在此过程中促使学生掌握使用科学计算软件的能力，在使用计算软件的过程中遇到的问题，可以借助于ChatGPT等大语言模型学习某个科学计算软件的语法，并学会利用科学计算软件解决研究课题中遇到的问题。

■ 考试



Figure 6. Summary of the online test at the end of the semester  
图6. 学期末线上测试情况总结



Figure 7. Rain class exercises after class  
图7. 雨课堂课后习题

在这次教学实践中，利用线上线下混合教学模式的班级称为实验班级，为避免结果的偶然性，增加了两个传统教学模式下的班级作为对照班级。图8展示了三个班级的学生平时表现的成绩分布情况，如

对照班级 1 和对照班级 2 所示, 在传统教学模式下 70 分以下的人数有一定比例, 甚至 60 分以下的人数比例也不太小, 而平时表现优秀的人数只占到了 15% 左右, 因此只有少部分人积极参与到教学活动中, 多数学生也只能做到按时完成作业, 并不能积极主动地与教师交流和讨论。有相当一部分学生作业完成较差(70 分以下), 上课时也是自顾自地埋头不听。在实验班级中进行线上线下混合模式教学的实践下, 学生学习的主动性明显增强, 学生与教师的互动明显增加, 优秀人数的比例由对照班级的 20% 左右上升到 45% 左右。表现良好的学生比例也大幅度上升, 接近 40%, 表现为及格的学生所占比例大约 2%, 十分之少。而且, 没有表现为不及格的学生了。从此结果观之, 在新的教学模式下, 学生的学习主动性大大提高了, 同时增加了教师与学生的互动频率, 课堂讨论式教学模式激发了学生的求知欲, 提高了学习兴趣。

图 9 展示了实验班级与两个对照班级的结课考试成绩分布情况, 明显地看出实验班级的成绩优于对照班级的成绩, 实验班级中不及格的比例较于对照班级少很多, 而优秀和良好等级的比例远远大于传统教学模式下的对照班级情况。图 10 展示了学生总成绩的分布情况, 总成绩由平时表现的过程成绩与结课考试成绩两部分构成。无论是结课考试成绩还是总成绩, 实验班的学生成绩明显优于对照班级的学生成绩, 另外, 对照班级 2 的学生总体成绩较优于对照班级 1 的学生总体成绩。

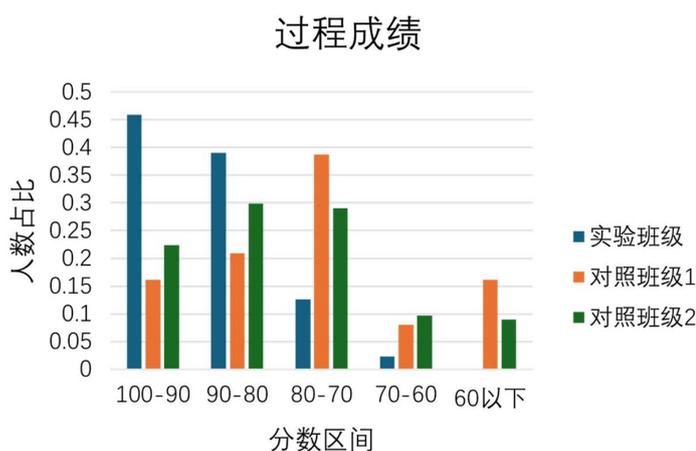


Figure 8. Comparison of process performance between experimental class and referenced class  
图 8. 实验班级与对照班级过程成绩对比

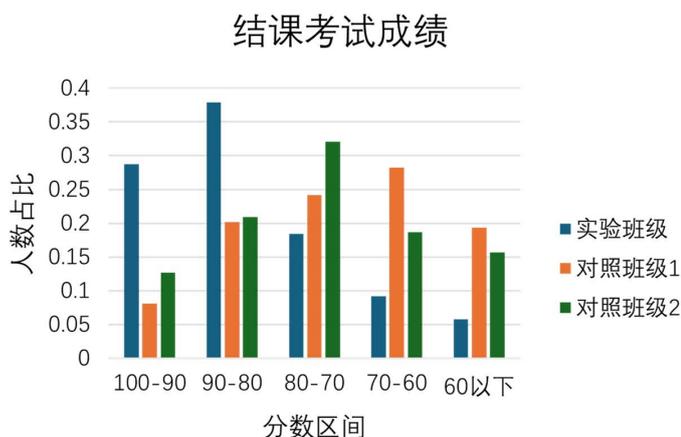
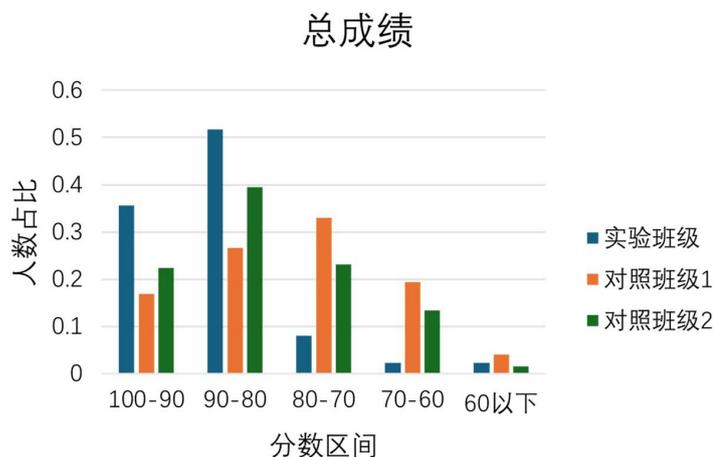


Figure 9. Comparison of test scores between experimental class and referenced class  
图 9. 实验班级与对照班级考试成绩对比



**Figure 10.** Comparison of comprehensive scores between experimental class and referenced class  
**图 10.** 实验班级与对照班级综合成绩对比

由此观之，利用雨课堂平台开展线上线下混合教学模式实践取得了一定的成功，新的教学模式极大地提高了学生的学习主观能动性，增强了师生互动频率，摒弃了懒惰、被动学习的坏习惯，因此学生的成绩也有较大的提高；在讨论中进行思想的碰撞，发现科学知识的美妙和乐趣，在有动画的课件中生动而形象地理解线性代数课程中抽象而晦涩难懂的概念，这也使得学生对知识不再感到乏味和空洞；学生在完成教师精心布置的课后课题中，分组讨论并一起学习科学计算软件，利用所学知识解决实际问题。这种学有所用也使学生获得巨大的成就感，并且学会了一定的科研思维和科学计算软件，为后面参加数学建模大赛以及科研之路打下夯实的基础。

## 5. 研究讨论

线上线下混合教学模式的实践研究表明，学生的学习积极性、参与度、好奇心与求知欲得到了较大的调动和激发。因为我国学生传统上比较羞涩，利用雨课堂平台学生可以在线与教师互动，避免了直接与教师面对面沟通，学生的学习主动性得到了一定的释放。学生与教师的课堂上的互动明显增加，改进了传统教育模式中教师独讲，学生独听的困境，学习成绩也有很大提高。

之前的一些研究多数是停留在理论上的论述[1][7]，具体表现为文献只是强调雨课堂的使用方法以及线上线下教学的理论方法，文献中似乎并没有体现一个学期的《线性代数》课程的教学实践过程和结果讨论，单纯是给出了线上线下教学方法的理论指导，当然，这些理论指导也尤为重要。本研究在前人研究的基础上突出了理论与实践相结合，并得到了较好的结果，对前人的理论研究提供了实践佐证，并作出了一些扩展和补充。这种新的教学模式还需进一步探究和改进，希望形成一套方便、可行性更强的教学方案，使之更具有可复制性和推广性。同时，教学手段、方式方法需要紧密结合人工智能等先进的科技手段，因为人工智能正在解放生产力，大大提高生产效率，利用先进的科技手段也将大大提高教育生产力，提高学生的综合素质，培养出适应社会发展的高精尖人才。接下来的研究将聚焦于人工智能赋能课堂教学与创新实践的课题研究，探索人工智能对教育、教学的促进作用。

## 6. 研究结论

本研究基于雨课堂学习平台，在秋季学期的《线性代数》教学班内开展了线上线下混合教学实践研究。研究对象为一个新教学模式下的实验班，两个传统教学模式下的对照班。以提高学生学习内驱主动性、激发学生探究性学习兴趣、提高师生互动频率为动机，借助于雨课堂平台开展课前线上学习基础知

识、课中分组讨论式学习重难点知识、课后小组共同完成相关课题的教学实践。

实践结果表明学生的学习状态和潜力有很大的提升空间,旧的、落后的教学模式不再适应新时代背景下的青年学生的生活习惯,新时代下的青年学生大部分的注意力完全被手机、平板以及人工智能大语言模型所吸引,因此,教学模式必须借助于移动互联网和人工智能等先进的科技手段,跟上时代的步伐,才能重新得到学生的注意力。同时,先进的科技手段也将会大大提高教学生产力,提高学生的学习积极性。在新的教学模式下,学生的积极性和成绩大幅度提高,因此教学模式的改革势在必行,教学手段和方法必须适应和应用新时代下的先进科技生产力。

总体来讲,此次线上线下混合教学模式的实践活动取得了较好的效果,并为我校公共基础课的线上线下混合教学模式的探索迈出了重要的一步。

## 项目基金

本文系中国石油大学(北京)克拉玛依校区的 2023 年教改项目(教改项目号为: JG2023047)的研究成果。

## 参考文献

- [1] 高娟娟, 段萍. 基于 BOPPPS 模型的线性代数混合式教学实践和探索[J]. 科技风, 2023(34): 58-60.
- [2] Lay, D.C., Lay, S.R. and McDonald, J.J. (2015) *Linear Algebra and Its Applications*. Pearson.
- [3] Arfken, G.B. and Weber, H.J. (2005) *Mathematical Methods for Physicists*. Academic Press.
- [4] Boyd, S. and Vandenberghe, L. (2018). *Introduction to Applied Linear Algebra*. Cambridge University Press & Assessment. <https://doi.org/10.1017/9781108583664>
- [5] 任文丽, 尹秀玲, 刘耀斌. 后疫情时代基于雨课堂的混合式课堂教学创新应用能力提升实践——以线性代数课程为例[J]. 德州学院学报, 2023, 39(6): 98-101.
- [6] 徐菲, 章健. 信息化时代《线性代数》课程混合式教学的设计和应用[J]. 豫章师范学院学报, 2022, 37(4): 60-65.
- [7] 宁良烁, 李成群, 李延波. 基于雨课堂平台的“线性代数”教学创新实践[J]. 教育教学论坛, 2022(7): 57-60.
- [8] 顾银鲁. 基于雨课堂的课堂线上线下教学模式的探究——以线性代数课程为例[J]. 科技视界, 2021(34): 72-74.
- [9] 王杨. 基于“雨课堂”项目化课程混合式教学的效果与评价[J]. 职教论坛, 2020(2): 70-75.
- [10] 王炳涛, 卢晶梅, 高秀芝. 数学实验融入线性代数课堂的教学实践与反思[J]. 科教导刊, 2023(7): 50-53.
- [11] 孙平爽. 基于 BOPPPS 理念的线性代数翻转课堂教学模式研究[J]. 科教导刊, 2023(29): 117-119.
- [12] 汤乐. 对分课堂在线性代数课程教学中的应用[J]. 中国教育技术装备, 2024(6): 58-60+67.