

# 浅析线性代数混合式教学实践

偶世坤

江西理工大学理学院, 江西 赣州

收稿日期: 2023年12月10日; 录用日期: 2024年1月8日; 发布日期: 2024年1月16日

## 摘要

《教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见(质量22条)》指出“高校要增加学生投入学习的时间, 提高自主学习时间比例, 引导学生多读书、深思考、善提问、勤实践”。本文在对地方高校工科专业线性代数课程混合式教学的意义和可行性进行了一系列分析的基础上, 探索了我校线性代数课程混合式教学实施方案, 通过对2轮混合式教学实践成果进行分析, 可以看出混合式教学改革效果明显, 达到了预期目标。

## 关键词

混合式教学, 个性化需求, 线上线下, 学生中心

# Brief Analysis on Practice of Blended Learning in Linear Algebra

Shikun Ou

School of Science, Jiangxi University of Science and Technology, JXUST, Ganzhou Jiangxi

Received: Dec. 10<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 8<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 16<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

In “Opinions of the Ministry of Education on Deepening the Reform of Undergraduate Education and Teaching, and Comprehensively Improving the Quality of Talent Cultivation (Quality 22 Articles)”, it is pointed out that “universities should increase the time students invest in learning, the proportion of time in independent learning, and guide students to read more, think deeply, ask questions well and practice diligently”. Based on a series of analyses of the significance and feasibility of blended teaching on engineering majors of local universities in the linear algebra, in this paper, we explore the implementation plan of blended learning in our school’s linear algebra course, and analyze the results of two rounds of blended learning practice. It can be seen that the

reform of blended learning has achieved significant results and the expected goals.

## Keywords

Blended Learning, Personalized Needs, Online and Offline, Students-Centered

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

党的二十大报告明确提出：“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。”习近平总书记指出：“教育事关国家发展、民族振兴和社会进步”；“办好人民满意的高等教育，必须解决好‘为谁培养人、培养什么人、怎样培养人’这个教育的根本问题，牢牢抓住人才培养这个关键，确保教书育人、科研创新、社会服务等各项工作始终走在正确的道路上”（见[1]）。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》指出“高等教育承担着培养高级专门人才、发展科学技术文化、促进现代化建设的重大任务。提高质量是高等教育发展的核心任务，是建设高等教育强国的基本要求。把改革创新作为教育发展的强大动力。树立以提高质量为核心的教育观，注重教育内涵发展，鼓励学校办出特色、办出水平，出名师，育英才”（见[2]）。《教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见(质量22条)》指出“高校要增加学生投入学习的时间，提高自主学习时间比例，引导学生多读书、深思考、善提问、勤实践”（见[3]）。数学是重要的基础性学科，是一切自然科学研究和应用的基础，也是重大技术革命的重要基础，在推动科技进步方面具有无可替代的作用，是实现人类技术进步和科学发展的基础工具。理工科院校《线性代数》课程的教学质量，对培养高素质、创新型科技人才的影响越来越大。

2019年，教育部发布《关于一流本科课程建设的实施意见》，全面开展一流本科课程建设。树立课程建设新理念，推进课程改革创新，让课程优起来、教师强起来、学生忙起来、管理严起来、效果实起来，经过三年左右时间，建成万门左右国家级和万门左右省级一流本科课程(简称一流本科课程“双万计划”)，其中国家级线上线下混合式一流课程6000门左右。

一流本科课程建设的内容为转变观念、目标导向、提升能力、改革方法、科学评价、强化管理和政策激励，目标是让理念新起来、课程优起来、教师强起来、课堂活起来、学生忙起来、制度严起来和教学热起来。

作为高等学校理工科专业核心基础课程之一，线性代数对培养学生的逻辑推理和抽象思维能力，提升学生的空间想象力和创新思维能力有着不可替代的作用，对学生科学素养的形成和后续专业的学习至关重要。

但是，线性代数太抽象、难理解的课程特征和课时少、内容多的教学安排，给线性代数的课堂教学带来了挑战；在高等教育“普及化”的背景下，地方高校工科专业学生的数学基础参差不齐，给线性代数的课堂教学带来了挑战；在新工科建设和工程教育专业认证的驱动下，教育理念发生了根本性的转变，给线性代数的课堂教学带来了挑战；在混合式教学模式大发展的条件下，教学设计几乎千篇一律，主要方式依靠学生时间堆积，给线性代数混合式教学创新模式设计提供了很好的契机。

## 2. 线性代数混合式教学的指导思想

(1) 提高人才培养质量。在线性代数的教学中,要以学生为中心,关注学生不同特点和个性差异,发展每一个学生的优势潜能。鼓励个性发展,树立人人成才观念,面向全体学生,促进学生成长成才。

(2) 提高人才培养水平。在对学生个性培养与社会责任并重的同时,进一步强调学生能力和素质的培养。改革教学方法,注重因材施教,充分调动学生学习积极性和主动性,激励学生刻苦学习。倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学,激发学生的好奇心,培养学生的兴趣爱好,营造独立思考、自由探索、勇于创新的良好环境。建立学习困难学生的帮助机制,帮助学生学会学习。

(3) 注重学思结合,知行统一。在传授知识的同时,要有意识地渗透和突出数学思想、数学方法于实际问题中,强化实践教学环节,让学生在实践中培养应用数学知识解决实际问题的能力。

(4) 培养造就创新型科技人才。要以知识为载体,树立创新教育理念,营造创新环境,培养学生的创新意识、创新精神、创新能力,把创新人才的培养融入整个课程教育的全过程,充分发挥线性代数课程教学在“卓越工程师”人才培养中的重要作用。

## 3. 线性代数混合式教学改革的目标与意义

### (1) 教学改革的目标

为进一步推进我校线性代数课程教学改革,更好地发挥课程教学的基础性和示范性作用,针对不同的工科类专业,探索线性代数课程线上线下相结合的混合式教学方式,建立一整套完整的线性代数教学内容、教学方法和教学手段体系,围绕专业培养目标,培养学生应用所学知识来分析和解决专业问题的能力,使数学与专业无缝对接,提高各工科专业人才培养质量。改革成果辐射到其他理工科专业,使我校的线性代数课程教学水平再上一个新台阶,同时带动概率统计等其它工科数学类课程的教学改革和提高,以供兄弟院校借鉴。

### (2) 教学改革的意义

在全面开展新工科建设的今天,坚持成果导向教育理念,积极探索线上线下教学紧密结合的新模式,对促进教学工作和提高教学质量有着重要的作用和意义(见[4]-[10])。

① 本着以学生为中心的教学理念,基于各工科专业的培养目标重构线性代数教学内容,有利于提高各工科专业人才培养质量。

② 基于专业要求开展线性代数教学,使数学与专业无缝对接,有利于提高学生的学习兴趣。

③ 在线性代数教学过程中某些概念的引入与各工科专业的专业知识相结合,有利于培养学生应用数学知识来分析和解决专业问题的能力。

④ 充分发挥在线课程的优势,对线性代数课程教学内容和目标要求进行碎片化处理,不仅满足了不同专业的教学要求,同时也兼顾了学生的个性化发展需求。

## 4. 线性代数混合式教学设计与实践

我校是一所以工科专业为主的地方性高校,工程教育专业认证作为国际通行的工程教育质量保障制度,遵循三个基本理念:成果导向、学生中心和持续改进。这些理念对引导和促进专业建设与教学改革、保障和提高工程教育人才培养质量至关重要。以成果为导向意味着教学设计呈反向设计,在培养目标确定后,根据培养目标设计毕业要求,设置课程体系,再进行相关的教学活动和教学评价。在正向教学实施中,应根据课程评价结果持续改进相应教学活动,根据毕业要求达成度评价结果持续改进课程体系,根据社会评价结果持续改进培养目标和毕业要求。

我校线性代数混合式教学设计系统对接工程教育专业认证标准,以课前、课中和课后等环节为着力

点,开展线上线下混合式教学。

本课程共 32 学时,其中线上 10 学时,占总学时的 31.25%。教学设计坚持知识、能力、素质有机融合,提升课程的创新性、高阶性;采用“线上 + 线下”模式,强化授课效率,引导学生深度学习;“课内 + 课外”互动,提高课程的挑战度,提升学生实践能力。

(1) 线上教学设计:线上自主学习主要依托在“学银在线”平台面向全社会开放的线性代数省级线上一流课程进行,学生学习重点在对基本概念和基本理论的理解以及简单计算方法的掌握;任课教师提前布置学习内容,发布学习目标,全过程掌控学习进度并进行在线辅导,同时学生还要利用章节测验题对自主学习效果进行自测。

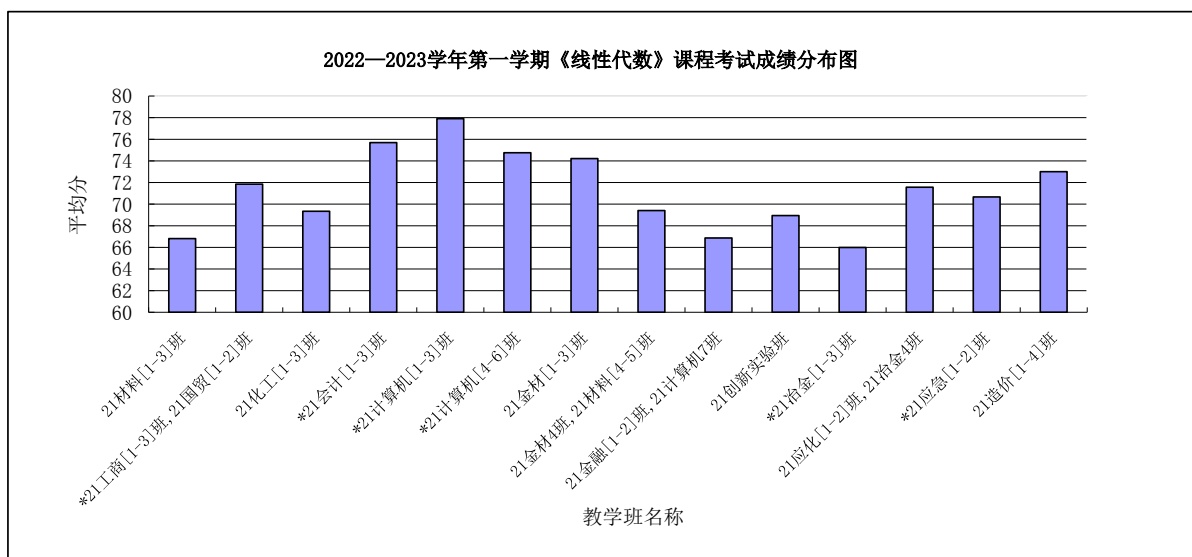
(2) 线下教学设计:线下课堂教学的重点在对基本方法和计算与证明技巧的掌握,强化知识的应用和逻辑思维能力的培养,同时强化知识点之间(如行列式与矩阵)的联系与区别,体现教学内容的高阶性和挑战度。线下教学全方位覆盖课前、课中和课后等环节。

课前:任课教师提前布置相关预习任务,要求学生完成相关内容的预习,观看相关知识点视频并进行自测。

课中:在全方位分析同学们的知识储备和自主学习效果的基础上,采用“问题引入 + 知识点讲解 + 应用举例 + 科学总结”的教学过程,强化课程思政,同时发布随堂测试题,实时检验教学效果,并进行教学反思。

课后:布置同步练习并进行全批全改,发布有一定挑战度的讨论话题和应用案例,全方位检测教学效果。

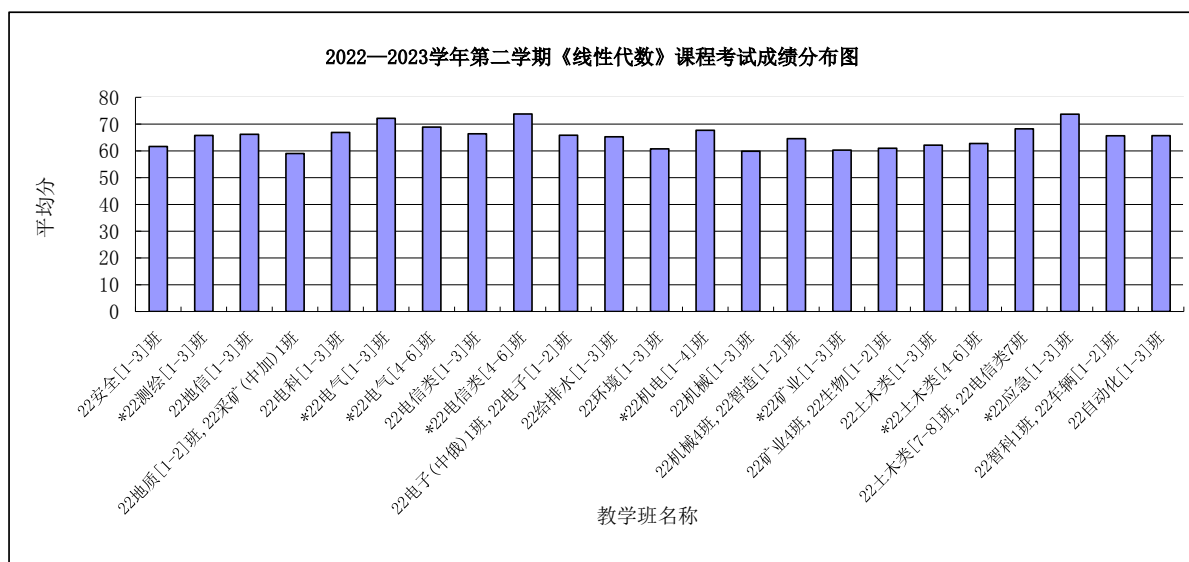
为了检验混合式教学改革的成效,从 2022~2023 学年第一学期开始,进行了 2 次教学实践,参与教学改革实践的老师均为全过程参与了线性代数课程建设的老师,系统进行了线上线下混合式教学方法的培训。2022~2023 学年第一学期选择了 6 个教学班进行改革实践,从期末考试成绩来看,混合式教学改革基本上达到了预期效果,实行了线上线下混合式教学的教学班总体上比其他班的平均分要高,但也有 1 个教学班成绩不理想(见图 1)。



注:打“\*”的为实行了线上线下混合式教学的教学班。

**Figure 1.** Diagram of distribution of exam scores for “linear algebra” in the first semester of 2022~2023 academic year  
**图 1.** 2022~2023 学年第一学期《线性代数》课程考试成绩分布图

认真总结和分析线上线下混合式教学改革成果和经验的基础上,课程组进一步优化了改革实践方案和教学设计,进一步完善了混合式教学大纲,2022~2023 学年第二学期适当加大了改革实践的规模,选择了 8 个教学班进行线上线下混合式教学改革实践,同时在教学班的选择上充分考虑了专业大类之间的差异和同专业不同教学班之间的对比(见图 2)。



注:打“\*”的为实行了线上线下混合式教学的教学班。

Figure 2. Diagram of distribution of exam scores for “linear algebra” in the second semester of 2022~2023 academic year  
图 2. 2022~2023 学年第二学期《线性代数》课程考试成绩分布图

从整体来说,实行了线上线下混合式教学的教学班明显比其他教学班平均分要高。另外,同一个专业,实行了线上线下混合式教学的教学班比没有实行混合式教学的教学班平均分要高;同一位任教教师,实行了线上线下混合式教学的教学班比没有实行混合式教学的教学班平均分要高。教学改革达到了预期的效果。

## 5. 有待深入研究的相关问题

通过课程组成员的辛勤工作、我校线性代数课程教学团队的共同努力,对我校线性代数课程建设的研究与实践,虽然取得了一些较好的成果,也获得了一些奖励,但还存在一些问题,需要在今后的课程建设工作中加以解决:

(1) 线性代数教学与专业的融合问题。通过本次教学改革的研究与实践,线性代数的教学中有意识地介绍数学方法应用于一些简单的专业问题可激发同学学习数学的积极性。尽管已经收集了一些应用案例,但还是稍显不足。

(2) 学生自主学习的积极性问题。线上线下混合式教学的目的是利用同学们零散的时间,满足个性化的需求,但是随着混合式教学课程的大面积铺开,任课老师对混合式教学的实质理解不深入,往往会布置大量的自主学习任务,从而需要大量的课余时间,使得同学们疲于应付,尚未达到理想的效果。

(3) 师资的引进和培养问题。线性代数课程混合式教学需要更多积极投身于教学研究和教学实践的掌握现代教学技术的师资,而目前公共数学教研室师资力量严重不足,很大程度地影响了教学改革和实践效果。

## 参考文献

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. [https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\\_5721685.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm), 2022-10-25.
- [2] 中华人民共和国教育部. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[EB/OL]. [https://www.gov.cn/jrzq/2010-07/29/content\\_1667143.htm](https://www.gov.cn/jrzq/2010-07/29/content_1667143.htm), 2010-07-29.
- [3] 中华人民共和国教育部. 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见(质量22条)[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011\\_402759.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011_402759.html), 2019-10-08.
- [4] 戈跃华, 沈玮玮, 白露. 基于超星学习通的线性代数混合式教学研究[J]. 科技视界, 2022(26): 145-147.
- [5] 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.
- [6] 张晓果, 蔡玉杰, 兰奇逊. 深度融合信息技术的线性代数课程混合式教学模式探索[J]. 科技风, 2022(7): 95-97.
- [7] 朱青. 混合式教学模式在线性代数教学中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(6): 175-177.
- [8] 胡建成, 周钰谦, 杨韧. OBE理念下的线性代数混合式教学探索与实践[J]. 大学数学, 2022, 38(1): 32-37.
- [9] 杨漫, 王爱华. 线性代数“三步三思”线上线下混合式教学模式的探索与实践[J]. 渤海大学学报(自然科学版), 2021, 42(4): 339-344.
- [10] 李石涛, 姜雪. 线性代数混合式教学的实践与效果分析[J]. 新疆职业大学学报, 2021, 29(2): 38-40.