



Case Analysis of Informatization Teaching Course -- Taking Linear Algebra Course as an Example

Yu He¹, Wang Nana^{1,*}, Yang Hongkun²

¹School of Liberal Education, Liaoning University of International Business and Economics, Dalian, China

²School of Accounting, Liaoning University of International Business and Economics, Dalian, China

Email address:

251753102@qq.com (Yu He), wangnana124@aliyun.com (Wang Nana), 2907372609@qq.com (Yang Hongkun)

*Corresponding author

To cite this article:

Yu He, Wang Nana, Yang Hongkun. Case Analysis of Informatization Teaching Course -- Taking Linear Algebra Course as an Example. *Science Innovation*. Vol. 11, No. 2, 2023, pp. 87-91. doi: 10.11648/j.si.20231102.18

Received: March 18, 2023; Accepted: April 17, 2023; Published: April 23, 2023

Abstract: The continuous development of modern information technology has had a huge impact on traditional education. This paper mainly studies the use of information technology to carry out curriculum reform, using empirical research methods, case analysis methods, taking linear algebra curriculum reform as the curriculum case of information teaching, and studying the impact and change of information technology on traditional courses. Information technology is not only a change in teaching methods, but also a change in teaching concepts and models. Focusing on solving the three teaching problems of "learning", "learning" and "using", this paper carries out curriculum innovation and exploration, forms the knowledge system and curriculum design scheme of linear algebra curriculum guided by the OBE concept, and constructs the curriculum structure of "one center, two tools, three abilities, four models, and one goal": one center, namely "student development centered", and two tools, namely "learning plan+intelligent teaching tools", There are three abilities, namely self-learning ability, independent thinking ability, and application innovation ability, and four modes, namely online and offline blended teaching mode, flipped classroom teaching mode, group learning mode, and multi-level assessment mode. This article mainly elaborates on the content of teaching reform from the perspectives of innovative teaching concepts, teaching models, and teaching methods. Through 5 years of teaching reform practice and analysis of teaching effectiveness, the promotion value of this case is summarized, providing some reference value for peers.

Keywords: Informatized Teaching, Teaching Reform, Course Cases

信息化教学课程案例分析——以线性代数课程为例

于河¹, 王娜娜^{1,*}, 杨宏坤²

¹辽宁对外经贸学院通识教育学院, 大连, 中国

²辽宁对外经贸学院会计学院, 大连, 中国

邮箱

251753102@qq.com (于河), wangnana124@aliyun.com (王娜娜), 2907372609@qq.com (杨宏坤)

摘要: 现代信息化技术不断发展, 对传统教育产生了巨大的影响。本文主要研究利用信息化技术进行课程改革, 采用实证研究法、案例分析法, 以线性代数课程改革作为信息化教学的课程案例, 研究信息化技术对传统课程的影响和变革。信息化技术不仅是教学方式的变革, 更是教学理念和教学模式的变革。本文围绕解决“会学”“学会”“会用”这三个教学问题进行课程创新探索, 形成了以OBE理念为导向的线性代数课程知识体系和课程设计方案, 构筑了“一个中心、两种工具、三种能力、四种模式、一个目标”的课程架构: 一个中心, 即“以学生发展为中心”, 两种工具即“导学案+智慧教学工具”, 三种能力即自主学习能力、独立思考能力和应用创新能力, 四种模式即线上线下混合教学模式、翻转

课堂教学模式、分组学习模式和多级考核模式。本文主要从教学理念创新、教学模式创新、教学方法创新等方面阐述了教学改革内容，通过5年的教学改革实践和教学效果分析，总结该案例的推广价值，为同行提供一些参考价值。

关键词：信息化教学，教学改革，课程案例

1. 引言

现代信息化技术的不断发展对传统教育产生了巨大的影响[1-3]。随着人工智能的迅速发展，信息技术对教育教学改革的支撑力度不断增强，在系统中多方利益主体推动下，促进学生核心素养发展的信息化教学能力获得常态化发展[10]，如教学理念、教学模式、教学方法等。

教育信息化离不开行动计划的执行主体教师，要动员教师全员参与：一是参与教学应用和学生应用的设计、选择、建设、应用、评价工作；二是参与教学资源建设。没有教师参与的应用是没有生命力的应用，没有教师参与的资源建设是没有活力的资源[4-6]。

线性代数是一门应用广泛的、比较抽象的基础学科。以前常有学生抱怨：“线性代数太抽象不会学”“线性代数太复杂学不会”“线性代数理论不知道如何用，学了也没用”。总之一句话就是“不会学、学不会、不会用”。线性代数教学改革主要解决“会学”“学会”“会用”这三个问题。

为了适应信息化教学改革，从2017年开始，我们线性代数教学团队对线性代数课程进行改革创新尝试，从最初的课程内容改革到授课模式改革，再到逐步引入信息化教

学手段和智慧教学工具，使得我们的课程改革更加深入，课程创新后教学效果稳步增强。

2. 课程创新探索

从2017年9月到2022年12月这5年（6次开课）期间，我们积极探索、有效实践，形成了以OBE理念为导向的线性代数课程知识体系和课程设计方案，构筑了“一个中心、两种工具、三种能力、四种模式、一个目标”的课程架构：一个中心，即“以学生发展为中心”，两种工具即“导学案+智慧教学工具”，三种能力即自主学习能力、独立思考能力和应用创新能力，四种模式即线上线下混合教学模式、翻转课堂教学模式、分组学习模式和多级考核模式。通过确定一个中心，明确要培养学生的哪些能力，借助适当的教学工具和教学方法（模式选择），最终明确培养目标——“培养应用型、创新型、复合型人才”。

为了解决“会学”“学会”“会用”这三个问题，我们主要在教學理念、教學模式和教學方法方面进行了课程创新（图1）。创新可以是创造新的，也可以是在原有基础上改进。线性代数是传统理论课程，任何应用都离不开理论基础。因此我们在原有课程基础之上进行新的探索。



图1 课程创新。

2.1. 明确教学理念

不同学科对“以学生发展为中心”的教学理念理解不一。对于线性代数这门纯理论基础课，我们学生毕业以后直接应用理论解决实际问题的机会也不多，但是，在学习过程中学会的思维方法，培养的自主学习能力、独立思考能力和分析解决问题的能力却是终身受用的。因此，我们把“培养学生自主学习能力、独立思考能力和分析解决问题的能力”作为线性代数核心理念。

2.2. 调整课程内容和教学目标，删繁就简，以能用够用为度

根据应用型大学特点及多年的教学改革实践经验，我们对授课内容进行筛选，对教学目标进行细化，重新修订

教学大纲。在保证知识体系完整性前提下，重新规划授课内容，减少理论推导部分，增加思维训练、能力提升训练，删除繁琐的计算，用软件运算代之；培养目标除了知识目标、能力目标，还增加了素质目标，强化课程思政。

“知识能力”目标不仅是学生发展的基础性目标，也是一种能够让学生理解“数学思考”、学会“问题解决”、体会“情感态度”目标的形式。知识与技能目标表现在学习者对信息的加工与处理，能够表现学习者的学习能力。这些教学的效果，不单体现在学生对事实的记忆上，而且体现在复杂的评估过程中[7-8]。以学生为中心，以教师为主导，对学生进行分组，分岗的组织形式授课，在教学过程中采用合作探究法、情景教学法，实施差异化教学，实现做中学、做中教的目的[9]。

2.3. 创新教学模式，采用线上线下混合教学+翻转课堂的教学模式

众所周知，根据学科特点，大学数学类课程基本都采用线下教学模式。基于前期的教学研究成果、应用型大学培养目标要求和教学改革实践，我们采用了线上线下混合教学+翻转课堂模式[11-13]（图2）。

1. 明确不同教学模式的培养目标。线上教学完成基础知识学习，培养学生自主学习能力；线下教学完成重难点解析，培养学生独立思考能力；翻转课堂实现知识应用，培养学生分析问题解决问题的能力和创新能力。

2. 准备线上教学资源。根据不同层次学生需求，我们选择中国大学慕课平台的华中农业大学《线性代数》课程作为线上学习资源之一，其特点是优质、详尽、难度高，对于基础好的学生，有极强的引领拓展作

- 用，但对于基础薄弱的学生来说，很多内容并不适合，因此，我们按照知识点录制了微课，作为慕课的重要补充，一是延续了本校教师讲课风格，学生容易接受；二是分知识点讲解便于学生利用碎片化时间学习。
3. 调整教学计划。为了适应线上线下混合教学模式，我们把两节课内容捆绑作为一个单元，分成基础知识和重难点解析两部分，方便针对不同的内容采取不同的教学方法，培养学生不同能力。
4. 目标导向，实现课堂翻转。采用翻转课堂教学模式是为了让学生学会应用所学知识解决实际问题。既然是课堂翻转，就要反映出学生学习成果，包括学到的知识和习得的能力。因此，我们精心设计了翻转课堂作业。设计的问题，既要检验学生归纳总结能力，又要反映学生学习能力和应用能力，还要培养学生团结协作能力。这些都是学生步入社会必不可少的能力。

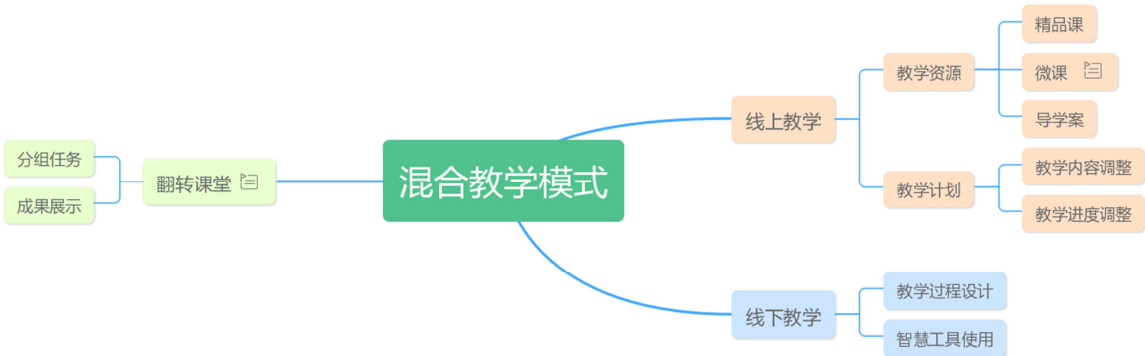


图2 教学模式。

2.4. 创新教学方法，引入导学机制

根据我校学情特点，很多学生不会自主学习和自主思考，不知道该学什么，需要掌握哪些内容，学到什么深度广度。为此，我们借鉴了高中学生普遍使用的导学案，编写了《线性代数课程导学案》，引导学生学习，其内容包括案例引入、基础知识点、思考讨论问题、规律总结、重难点解析、课堂练习、课后巩固、能力提升等几个部分。一步步引导学生完成线上线下相应的学习内容，满足不同

层次学生需求。在线下教学过程中，创设教学情境，层层设问，让学生始终带着问题探索，边学习边练习边总结，把课堂主动权交给学生。

2.5. 依据课程特点开展课程思政

基于线性代数纯理论课程特点，我们把思维培养作为课程思政的主要研究方向。[14]在课程思政设计过程中，以章为单位，探讨不同授课内容培养的不同思维方式，从而有侧重地在相应章节内加入相应的课程思政内容。（图3）

第一章 课程思政教学内容			
教学章节	知识点	思政元素案例	培养目标
第一章第一节	二、三阶行列式	行列式的由来	了解在行列式发展过程中，数学家的创造精神、理性精神、求真精神、执着精神、开放精神等，发挥榜样力量，激发学习兴趣
第一章第二节	n 阶行列式的定义	通过行列式的“表里不一”来强调行列式的本质	引导学生通过现象看本质。在生活中，也要通过现象分析其本质，不能盲从，从而坚定正确的人生观和价值观。
第一章第三、四节	行列式的计算	行列式的恒等变换，利用行列式的性质对行列式进行化简，总结各种类型行列式计算的一般方法。	循序渐进地培养学生认识、分析、解决问题的能力，帮助学生养成脚踏实地从基础做起的学习习惯。形成举一反三及时归纳总结的思维意识。

图3 课程思政。

2.6. 注重过程考核，采取多级考核模式

改变期末一考定乾坤的考核方式，利用智慧教学工具实现教学过程考核。采取多级考核模式：初级考核包括每节课的课堂提问、随堂测试，课后作业等；中级考核包括章节测试、期末测试等；高级考核主要是对翻转课堂教学的考核。合理设定考核比例。我们将基础知识、基本技能、基本应用和综合应用按2:3:4:1的比例分配，增加应用比例，培养学生应用能力。

2.7. 利用智慧教学工具，实现教学互动

利用智慧教学工具实现教学互动，对学生学习过程进行监督与提醒。[15]超星学习通的讨论、随堂练习、随机提问、问卷调查、签到等功能都可以实现线下教学即时互动，随时检验随时打分。雨课堂直播过程中随机点名、弹幕、习题发送、语音或视频对话等功能，提升学生学习兴趣和课堂紧迫感。

3. 教学效果分析及推广价值

3.1. 教学效果分析

教学创新不只是文字描述，它真实存在于我们教学的各个环节里。首先看学生对部分教学模式和教学方法给予的评价。

- 1. 在导学机制作用下，学生对导学案及微课作用的评价如下图4、5。

导学案能否起到引导学习的作用？		
A 能	B 不能	C 基本上能
75.8	1.6	22.6

图4 导学案作用。

慕课和授课老师讲解的视频，哪一个对预习帮助大？		
A 慕课	B 授课老师讲解的视频	C 二者结合
5.6	52.5	41.9

图5 微课的作用。

结果说明微课和导学案在学生自主学习过程中发挥了重要作用，仍需完善。

- 2. 翻转课堂教学模式得到了学生认可。从调查结果来看，我们设计翻转课堂作业的初衷基本实现了。
- 3. 学生学习效果显著提升

我们从16级（2017年9月）开始尝试进行线性代数课程教学改革，到2020级（2021年12月），已经积累了5年经验。2017级、2018级学生期末成绩的及格率和优秀率相比2016及以前大幅提升。2019级2020级学生平时考核分数

普遍在90分以上，期末总成绩平均分80左右，学习效果显著提升。

4. 学生能力普遍提升

采用线上线下混合教学模式，学生通过线上学习，掌握基础知识，提高自主学习能力；线下教学时间有限，主要引导学生思考，理解重难点；配合翻转课堂作业，引导学生自主思考、团结协作解决实际问题，激发学生潜能。从学生的课堂展示来看，学生的自主学习潜能和分析解决问题能力都令人震撼。

3.2. 教学创新的推广价值

- 1. 教学理念适合所有数学类课程，具有推广价值。数学类课程都是传统理论学科，其强项就是对思维的训练。因此，对于应用型大学，数学课的核心理念应定位在“培养学生自主学习能力、独立思考能力和分析解决问题能力”上。
- 2. 线上线下混合教学+翻转课堂模式具有推广价值。“好的大学没有围栏”。基于国家对精品视频公开课的开发力度和重视程度，学生可以享有更多优质课程资源。一方面可以引领学生接触到更多优质资源，另一方面也通过线上线下不同教学模式培养学生不同的能力，线上自主学习能力、线下独立思考能力、翻转课堂知识应用能力等。
- 3. 引导启发式教学模式对于培养学生思维方式和思考能力都有极大帮助。不仅适用于数学学科，还适用于任何学科。只要合理巧妙地设置问题，培养学生学习能力和思维方法都可实现。

线性代数创新教学的几个方面看起来是老调重弹，实则创新教学理念、创新教学方法和教学模式等都体现在我们的课程设计和教学环节中。从学生成绩进步我们可窥见一斑。

3.3. 教学成果及获奖情况

经过5年的改革探索，在师生共同努力下，线性代数课程改革迈出了一大步，师生都在其中受益良多。教师教学能力有很大提升，在各项教学技能大赛中多次获奖；线性代数课程改革实践获校级教学成果一等奖；学生自主学习能力和学习兴趣也有很大提升，不仅学科成绩有很大提高，在各级数学竞赛和数学建模大赛中也连年取得佳绩，获得国家、省、校级奖项百余项；课程建设也取得丰硕成果，线性代数课程分别获批校级金课和辽宁省一流课程。

4. 结论

经过多年改革实践，我们应用信息技术助力教学改革。以OBE理念为导向，重构线性代数课程知识体系，重新设计课程教学方案，采用混合式教学模式+翻转课堂教学模式，建设导学案、课程视频、案例库、习题库等教学资源，借助智慧教学工具和授课平台开展线上线下混合教学，取得丰硕的成果。此教学案例是线性代数教学改革，也是信息技术对传统教学影响的体现。

致谢

本文为辽宁省一流课程(2022SJYLC31)、辽宁对外经贸学院教学质量与教学改革工程金课工程项目(2021XJJKGCZD06)、辽宁对外经贸学院教学质量与教学改革工程本科教学改革研究项目(2022XJJGYB33和2022XJJGYB30)、大学数学虚拟实验室(2022XJXNJYS06)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家中长期教育改革和发展规划纲要领导小组办公室. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2010.
- [2] 谢康, 陈丽. 信息化课程的构建 [J]. 教育评论, 2005 (03): 62-65.
- [3] 张润, 史立英. 美国探究式教学实施历程及启示 [J]. 教学与管理, 2017 (03): 122-124.
- [4] 徐学福. 探究学习教学策略 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.
- [5] 江毅. 探究式教学策略与教学效果研究 [D]. 南昌大学, 2017.
- [6] 赵凤丽, 孙丽娟, 孟延豹. 合理运用 iPad 教学 APP, 提高数学复习课的效率 [J]. 中国信息技术教育, 2017 (11): 46-48.
- [7] Zafra-Gomez, JL, Roman-Martinez, I; Gomez-Miranda, ME. Measuring the impact of inquiry-based learning on outcomes and student satisfaction [J]. Assessment & Evaluation in Higher Education, 2015, 8 (40): 1050-1069.
- [8] Norhiza Mohd Salleh, Mohd Syafiq Aiman, Improving the Quality of Pupils' Response in Science Inquiry Teaching: a Participatory Action Research [J]. Social and Behavioral Sciences, 2015, 6 (2): 1310-1316.
- [9] 张俊霞. 浅谈信息化教学设计与实施-----《图形图像处理》课程案例 [J]. 知识电脑, 2019, 15 (6): 104-105.
- [10] 张琳. 师范生信息化教学能力培养研究 [D]. 华东师范大学, 2019.
- [11] 高云峰, 刘春兰. 大学数学线上线下混合教学模式教学效果实证研究 [J]. 吉林农业科技学院学报, 2021, 30 (1): 97-99, 107.
- [12] 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.
- [13] 刘海成, 李艳凤, 代冬岩, 宋千红. 基于“微课+翻转课堂”的高等数学混合教学实践研究 [J]. 高师理科学刊, 2020, 40 (1): 64-67.
- [14] 吴楠. 《高等数学》课程思政建设探讨 [J]. 河北工程大学学报 (社会科学版), 2020, 37 (4): 61-65.
- [15] 王家骥. 基于智慧教学工具的线下精品开放课程项目建设实践 [J]. 黄河科技学院学报, 2020, 22 (8): 97-100.