

# Exploration and Practice of Teaching *Linear Algebra* under the OBE Concept

Jinmei Fan

School of Mathematics and Statistics, Guilin University of Technology, Guilin, Guangxi, 541004, China

## Abstract

Based on the OBE education concept, implementation precautions, and main emphasized issues, this paper deeply analyzes some of the main teaching status and existing problems of the current university mathematics basic public course *Linear Algebra*. By combining the results oriented OBE education philosophy with social needs goals and educational principles, and through revising the teaching outline of the *Linear Algebra* course, reconstructing teaching content and resources, designing teaching links, improving course assessment methods, compiling three-dimensional textbooks, and setting up Q & A corners, we have effectively solved some of the main problems in the current linear algebra course at a certain university, Improved the teaching effectiveness of linear algebra courses.

## Keywords

OBE educational philosophy; linear algebra; teaching practice; teaching effectiveness

## OBE 理念下《线性代数》课程的教学探索与实践

范金梅

桂林理工大学数学与统计学院, 中国·广西 桂林 541004

## 摘要

基于OBE教育理念、实施注意事项与主要强调的问题,深入分析了目前大学数学基础公共课程《线性代数》的一些主要教学现状与存在的一些主要问题。把成果导向OBE教育理念与社会需求目标、育人原则相结合,通过修订《线性代数》课程的教学大纲、重构教学内容与教学资源、设计教学环节、改良课程考核方式、自编立体化教材、设置答疑角等教学实践探索,切实解决了目前某高校线性代数课程存在的部分主要问题,提高了线性代数课程的教学效果。

## 关键词

OBE教育理念; 线性代数; 教学实践; 教学效果

## 1 概述

### 1.1 OBE ( Outcomes-Based Education ) 教育理念

OBE 教育是由教育者事先预订学生的学习成果、教育目标、培养能力等,而后以此为导向进行的教育<sup>[1]</sup>。OBE 教育强调学生的主体地位。OBE 教育理念是由美国学者 Spady 在 1981 年提出的一种逆向教育理念,这种教育理念把 OBE 定义为“精准设定和组织教育系统,保证教育系统以学生为中心、在毕业后的生活中能获得真正成功的经验”。

【基金项目】国家自然科学基金资助项目(项目编号:12061027);教育部产学研合作协同育人项目“课程思政视域下《概率论与数理统计》课程教学探索与实践”(项目编号:230704495240537)。

【作者简介】范金梅(1978-),女,中国山东德州人,博士,副教授,从事信息安全与密码研究。

### 1.2 OBE 成果导向教育三脚架结构示意图

OBE 成果导向教育实施包括五个重要步骤:核心目标一个、重要条件两个、关键前提三个、实施原则四个、实施要点五个,具体如图 1 所示。

### 1.3 OBE 理念强调四个问题

①确定预期学习成果、目标及模式;②设定预期学习成果、目标与模式遵循的原则;③确定学生的培养方案与获得预期学习成果的有效方式;④设定评价体系。大学生的培养计划分三个阶段:第一根据社会需求,确定学习成果、培养目标和毕业条件;第二设定达到培养目标与学习成果的有效方式;第三确定评价系统。

## 2 大学基础公共课程《线性代数》教学现状与存在问题

线性代数是高等本科院校理、工、农、医、经、管等各专业的一门重要基础课程。但某高校《线性代数》的教学内容与学生培养方案存在一些共性问题。

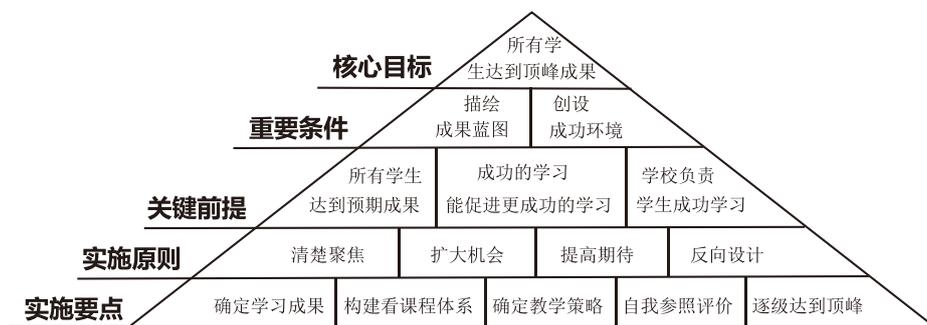


图1 OBE 成果导向教育三角架结构图

## 2.1 教学大纲传统单一，与以此为基础的专业大纲需求不相符

教学大纲执行效率不高：①删减与简化教学内容，一般高校《线性代数》授课学时比较少，授课内容无法完成，因此，一般都会删减与简化授课内容。②达不到能力培养目标，授课内容与培养目标趋向于简单化，学生无法应对考研题目与以此为基础的专业课程的应用题目。③提升素养不足，理论教学内容与实践脱节造成解决实际问题的能力不足。④德育培养方面，较少的授课学时与大班教学造成师生交流机会相对减少、教学课堂纪律差、教室空气浑浊等，无法达到预期的德育培养目标。

## 2.2 教学内容安排不合理，重理论轻实践，与专业教学内容衔接少

某高校《线性代数》课程教学采用传统教学模式，即“讲定义与其性质、定理证明、例题（该例题一般与专业内容脱节）、类似题目的练习”的教学步骤，基本是知识传授与知识题目的技巧讲解，数学能力训练题目较少、数学思想的学习以及数学素养的提升的教学环节也较少，例题基本与实践脱节，教学设计过程单一、无专业针对性与内容的创新性。如何把教学内容与学生的专业背景衔接起来，如何把所学理论与实践衔接起来是目前存在的一个棘手问题。

## 2.3 授课教师缺乏专业背景知识与课外学识

某高校《线性代数》课程的教学内容与以此为基础的专业课程内容衔接不够，没能融合专业课程内容，这是因为很少有教师能把《线性代数》课程的教学内容与以此为基础的专业课程内容融合在一起，而这些内容往往是激发学生学习兴趣与提高学生积极性的内驱力，最根本的原因是授课教师缺乏专业背景知识与课外学识，不了解与之为基础的专业学生的培养方案<sup>[2]</sup>。因此，在抓好常规教育教学与技能培训的基础上，尤其注重培养和提高教师走向“专业背景”的可持续发展能力，将“终身学习、学习终身、学习工作化、工作学习化”的理念深入贯彻下去。

## 2.4 学生课程结业考核与评价单一，缺乏科学的考核与评价系统

某高校《线性代数》课程考核分为三部分：考勤、作业、期末卷面成绩。由于很多高校是大班教学，受授课时长限制，

考勤一般采用软件系统考核，这样就会有部分同学钻空子不到课堂上课可以照常签到签退。大学教师担任课程任务比较多，再加上还有科研考核任务，学生的作业每次只能批改少部分，这样就无法了解每个同学对知识的掌握程度，无法做到个性化教学；即使本课程的教学配有助教，助教可以批改全部作业，但一般情况下助教还是无法反馈作业中出现的所有问题，因此授课教师还是无法掌握所有同学的情况。因此，制定合理、科学、有效的学生课程结业考核与评价系统迫在眉睫。

## 2.5 线性代数的抽象性和数理逻辑的复杂性造成学生学习困难

学生从中学数学过渡到抽象的线性代数非常困难。很多学生在学习中仅是记住了一些概念、性质与某些题型的方法，对于为什么学习、为什么这样解题等都是未知的，更别提能将所学的线性代数知识运用到实践中解决一些实践问题了。因此，应该把线性代数的抽象内容具体化，降低线性代数数理逻辑的复杂性。

## 3 基于 OBE 理念《线性代数》课程教学改革的探索

### 3.1 融入专业背景，细化《线性代数》教学大纲，明确学生培养目标

教学大纲是教师开展教学设计和教学活动安排的重要参考依据，也是评价教师教学质量和考核学生学习效果的关键依据<sup>[3]</sup>。基于 OBE 理念结合学生专业背景细化《线性代数》教学大纲主要包含以下几点：①教学内容方面，围绕专业背景知识展开教学，不仅让学生掌握了线性代数的基础知识，而且让学生在专业领域学以致用，符合 OBE 强调的以学生为中心。②能力培养方面，除了培养学生《线性代数》课程中抽象与逻辑思维、熟练计算、空间想象能力之外，还须培养学生分析问题与解决问题的能力。③提升素养与德育方面，除了提升学生严谨对待、积极解决问题之外，更重要的是培养学生正确的世界观、人生观与价值观。

### 3.2 成立以成果为导向、学生为中心、主客观结合、多尺度分析的考核系统

基于 OBE 教育理念：①利用“摸底考试、问卷调查与经验研判”等方式进行课前摸底，掌握学生的详细情况，以

此制定保证学生达到预期学习成果的条件与实施环境；②主要利用“阶段测评、问卷调查与座谈交流”等方式进行过程管理，以此调整保证学生达到预期学习成果的条件与环境；③利用“试卷研究、问卷调查与总结研判”等方式进行期末调研，以此考核学生是否达到了预期学生成果。

### 3.3 重构教师资源、加强教师《线性代数》专业背景培训

现在高校有两种情况：某些高校成立了基础数学教研室，该教研室的教师担任全校的基础数学授课任务；某些高校没有成立基础数学教研室，也就没有指定那些数学教师担任全校的基础数学课程授课任务。成立基础数学教研室可以使“学科专业化”，每个教研室都有其特定的学科专业性，基础数学教研室能够针对学科特点，深入研究和探索，形成

独特的研究成果；教研室的学科专业性使得教师们可以深入探讨学科教学的核心问题，提高教学质量；但基础数学教研室的教师由于不担任专业数学课程授课任务，造成缺乏专业的数学背景。而同时担任全校基础数学与专业数学课程授课任务的教师有较强的专业背景，掌握的数学知识比较丰富，但却对于全校的基础数学课程的教学缺乏针对性与专业化。

针对上述情况，基于 OBE 教育理念，可重构教师资源；除此之外，还要加强基础数学教研室教师的专业背景培养与授课任务班级学生的专业背景等。

## 4 基于 OBE 教育理念，《线性代数》课程的教学模式

基于 OBE 教育理念，某高校公共基础课程《线性代数》的教学模式用图 2 所示。

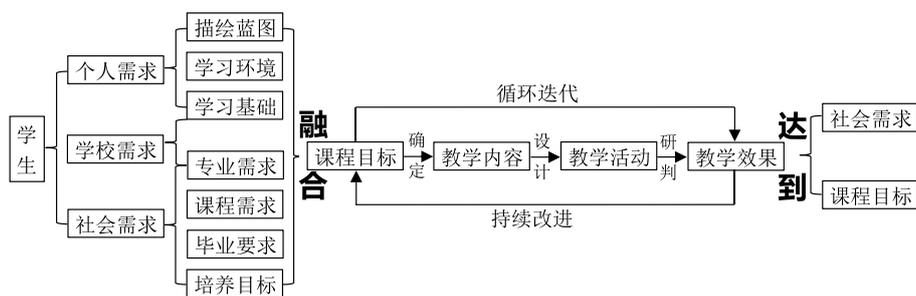


图 2 基于 OBE 理念《线性代数》课程教学模型

## 5 基于 OBE 理念《线性代数》课程教学改革成效

某高校这几年已把 OBE 理念融入了《线性代数》课程的教学实践中，取得了一些积极的教学效果，具体如下。

### 5.1 撰写立体化教材

根据某高校的校情，撰写了《线性代数》立体化教材与配套的习题解答，教材主要包括以下几部分：具有配套的章节视频，学生可以通过教材配套的教学视频自学、课前预习、课后复习；教材封面有答疑二维码，学生可以通过扫描二维码向教师问问题，教师会在二十四小时回答学生的问题，教材根据学生的效果反馈与教师的经验研判循环迭代进行更新。

### 5.2 “学习通”与“学银在线”平台相结合

课上学习通记录教学活动，课下学银在线平台追溯教学活动，二者相结合大大提高了教学活动与教学效率。课前在学习通上发布课前预习内容与巩固内容，课中利用学习通签到、抢答、问卷调查、分组学习等，课后学校在线布置作业，采用学生互评方式，让学生扮演教师的角色，这样即有利于学习理解与掌握学习内容，还能增强学生的责任感。

### 5.3 抽象内容具体化

通过把线性代数的抽象内容与其几何意义相结合，利

用数学软件画出其对应的几何图形，大大降低了内容的抽象性，提高了学生的学习效率。

### 5.4 创设答疑角

某高校成立了答疑角，《线性代数》授课教师轮流在答疑角进行答疑活动，这种活动一直受到学生的好评。答疑角与线上答疑相辅相成，为学生进行解惑。

## 6 结语

综上所述，高校《线性代数》课程的教学改革势在必行，教师是教学改革的主力军与领导者，一切教学改革必须围绕学生开展，以培养社会主义接班人为目标，以促进学生的健康成长为核心目标，使学生真正成为《线性代数》课程的学习受益者，为其他专业课程的学习打好坚实的基础。

### 参考文献

- [1] 初红艳,程强,咎涛,刘志峰.基于成果导向与学生中心的教学设计及学习效果评价[J].教育教学论坛,2018(25):1-5.
- [2] 张伟峰,刘丹,张昕,等.基于专业导向的高等数学教学改革研究[J].大学教育,2016(1):93-95.
- [3] 李火光.国家级精品课程网站网络资源评价指标体系研究及辅助评价系统设计[D].重庆:西南大学,2009.