

## “金课”标准下的线性代数教学

陈建龙， 张小向

(东南大学 数学学院, 南京 210096)

[摘要] 基于东南大学线性代数课程的教学实践, 围绕一些具有高阶性、创新性和挑战度的问题, 按照打造“金课”的要求, 提出具体的教学方法.

[关键词] 线性代数; 金课; 教学

[中图分类号] O151.2 [文献标识码] C [文章编号] 1672-1454(2019)05-0073-10

### 1 引言

教育部党组书记、部长陈宝生在 2018 年 6 月 21 日的新时代全国高等学校本科教育工作会议上强调: 对大学生要合理“增负”, 提升大学生的学业挑战度, 合理增加课程难度、拓展课程深度、扩大课程的可选择性, 激发学生的学习动力和专业志趣, 真正把“水课”变成有深度、有难度、有挑战度的“金课”. 同年 8 月 22 日, 教育部发布《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》, 要求各高校全面梳理各门课程的教学内容, 淘汰“水课”、打造“金课”, 合理提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度, 切实提高课程教学质量. 这是教育部首次正式使用“金课”这个概念.“金课”的特征是高阶性、创新性和挑战度.

东南大学历来重视本科教学. 本科生公共基础课程一直被视为重中之重, 其中“线性代数与解析几何”先后建成国家精品课程和国家精品资源共享课程. 2019 年, 线性代数又被认定为国家精品在线开放课程. 本文基于东南大学线性代数课程的教学实践, 围绕该课程中的一些具有高阶性、创新性和挑战度的问题, 按照打造“金课”的要求, 提出具体的教学方案.

### 2 讲清几个关系

#### 2.1 行与列, 左与右

线性代数中很多概念涉及到“行”与“列”、“左”与“右”. 如果不提醒学生注意, 他们很容易混淆; 如果提醒时只是刻板地说教, 也难以达到理想的效果. 我们不仅给学生讲清楚其中的原理, 还把《青春修炼手册》的歌词改编成“线性代数主题歌”: 跟着我左乘右乘一个慢动作, 右乘左乘慢动作重播, 这节课给你快乐, 你有没有爱上我. 下面列举几个与此相关的知识点.

##### 2.1.1 初等变换与矩阵方程

设  $A$  为  $n$  阶可逆矩阵, 则有

① 对于任意的  $n \times m$  矩阵  $B$ , 方程  $AX = B$  有唯一解  $X = A^{-1}B$ , 对分块矩阵  $(A, B)$  进行初等行变换,

[收稿日期] 2019-07-21; [修改日期] 2019-09-16

[基金项目] 高等学校大学数学教学研究与发展中心项目(CMC20190401); 江苏省高等学校数学教学研究会项目(JSSXJY201802)

[作者简介] 陈建龙(1963—), 男, 博士, 教授, 从事代数学教学与研究. Email: jlchen@seu.edu.cn

[通讯作者] 张小向(1977—), 男, 博士, 教授, 从事代数学教学与研究. Email: 101009915@seu.edu.cn

# 深化教学方法改革 培养学生创新能力

陈建龙, 张小向

(东南大学 数学系, 江苏南京 210096)

[摘要] 介绍了大学数学公共基础课程的教学方法改革和学生创新能力培养方面的具体做法与效果.

[关键词] 教学方法; 创新能力; 互动式教学; 数学建模思想; 教学效果

[中图分类号] G642 [文献标识码] C [文章编号] 1672-1454(2010)增刊 1-0035-04

## 1 引言

教育部“质量工程”从 2003 年实施以来,得到了各本科院校的积极响应. 教育部《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》中明确指出:“要坚持知识、能力和素质协调发展,继续深化教学内容和教学方法等方面的改革,实现从注重知识传授向更加重视能力和素质培养的转变”;要“着力培养学生创新精神和创新能力.”我们也深刻认识到学生的能力和素质是质量的具体体现,创新精神和创新能力是衡量人才的关键指标. 因此过去单纯重视知识传授和模仿、继承前人知识的人才培养模式已经不适应当前的需求,必须朝着实现传授知识与培养能力、提高素质相结合,模仿继承与创新发展相结合的模式转变.

在大学教育中,数学有着极其重要的地位和作用,它既是学生学习专业课的基础,又是培养学生数学思维能力的良好素材. 在新的历史时期,大学数学课程应该在传授知识的基础上,注重思维方法的传授、分析解决问题的能力的培养. 基于这样的指导思想,东南大学数学系在多年来对我校数学课程内容体系改革的基础上,花大力气致力于改革传统的教学方法与教学手段,并取得了明显的成效,得到了教务处及各学生所在院系的肯定和赞誉,在国内同行中也有相当影响.

## 2 开展互动式教学,引导学生自主发现并解决问题

由于数学课程的内容更具有基础性,例如微积分、线性方程组等内容是经过很长的时间建立起来的,已经相当成熟和完善. 这就容易导致满堂灌的教学模式. 学生被动地接受这些抽象的知识通常不会有太大的兴趣,也不会有很深的体会和理解. 为了解决这个问题,我们根据学生的基础以及理解接受能力,除了注重通常的启发式教学之外,还采取了以下做法:

### (1) 长期坚持习题课教学.

教育部《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》中要求“采取各种措施,减少课堂讲授时数,增加学生自主学习的时间和空间”. 事实上,我们在多年来一直坚持习题课教学. 以高等数学为例,每学期都坚持小班上习题课(每班约 60 人左右),尽可能多地给予学生在习题课上表现的机会. 主课与习题课的学时数比例第一学期为 4:2,第二学期为 5:1. 习题课上的习题是教师精心挑选的,通常提前布置给学生. 上习题课的时候让学生上讲台以板书和讲解的形式完成这些习题. 教师根据学生完成的情况进行适当点评和归纳. 这种方式突显了教师的主导作用和学生的主体作用,效果明显. 在此过程中还锤炼出一批优秀的教材,其中《高等数学习题课教程》1995 年获得第三届普通高等学校优秀教材. 近几年,考虑到线性代数课时比较紧张,我们在电类专业开设的“几何与代数”和非电类专业开设的