

新文科背景下线性代数课程的教学改革探索

范 静

(上海第二工业大学数理与统计学院, 上海 201209)

摘要: 新文科是我国为实现建成高等教育强国, 实现中国教育现代化而提出的新战略。文章针对线性代数课程的特点、教学现状及存在的问题, 提出了新文科建设中课程教学应采取的相应改革措施。以期培养文理交融的新文科人才。

关键词: 新文科; 线性代数; 教学改革

2017年, 教育部正式推出新工科、新医科、新农科、新文科“四新”建设, 突出交叉融合再出新, 着力打造新时代高等教育的新教改、新质量、新体系。2020年11月3日, 教育部发布了《新文科建设宣言》, 对新文科建设作出了全面部署。2021年, 教育部公布了首批新文科研究与改革实践项目, 新文科建设在我国正式展开。新文科旨在在原有文科的基础上, 重新定位文科专业人才的培养目标, 探索新的建设模式, 以适应新时代的发展需要, 满足国家的建设需要。现今, “新文科”已成为国内本科院校文科专业建设、创新性卓越文科人才培养的重要行动指南。

实际上, “新文科”的概念最早是由美国希拉姆学院于2017年率先提出的, 其初衷主要是针对传统文科进行学科重组、文理交叉, 把新技术融入哲学、文学、语言等课程中。最近几年, 美、英、澳等国将创意、创新战略作为人文学科的重要转型理念, 在这方面都有成功的尝试和借鉴。在国内, 王华平研究了新文科的理论内涵与实践路径, 他提出, 新文科的新内涵包括, 为尚未出现的工作做好准备所需的高度认知可塑性、解决实际问题所需的会知知识、应对颠覆性技术所带来的伦理问题与生存挑战所需的伦理意识与人文精神。张银花等对于新文科背景下专业人才培养方案的总体思路与基本目标、课程体系设计与创新实践等进行了研究和探索。杨佩月等阐述了应用型本科高校新文科人才培养教学质量保障体系建设的必要性, 并提出了建设路径。在具体课程的教学研究中, 孟凡明和周晶晶基于《文科物理》课程的特点及意义, 总结课程现状及存在的问题后, 从学生志趣、教学理念和教学方法三个维度进行教学探究; 史册等根据《微积分》课程在新文科背景下的特点和需求, 探索了线上线下混合式教学在该课程中的应用, 以促进学生的主动学习和创新能力的培养。

在新文科背景下, 高等教育应在原有文科专业人才培养的基础上, 通过打破学科壁垒, 实现跨学科, 充分融合其他学科知识和现代技术, 培养为复合型人才。多年来, 全国各高校中的多数文科专业普遍开设了高等数学、线性代数等数学课程作为必修课, 为文科专业与数学学科建立了有效的关联。其中, 线性代数的基本概念、理论和方法具有较高的抽象性、较强的逻辑性, 有利于培养学生的逻辑推理和抽象思维能力, 也有利于培养学生运用理

论知识解决实际问题的能力。新文科建设对于线性代数的教学提供了新的机遇, 我们应该分析研究课程的教学现状及存在的问题, 进而探索改革措施, 肩负起时代赋予的新文科建设重任。

一、线性代数课程的教学现状及存在的问题

在多年文科专业的线性代数教学中, 线性代数课程在不断地进行改革, 教学一线的老师一直在关注如何利用提高学生的积极性, 如何提升学习效果等。但一些新问题仍然层出不穷, 总结如下:

(一) 教学前学生的数学基础差异较大

线性代数的授课多是合班进行, 这些学生的数学基础差异还是挺大的。有的学生可能通过微积分的学习, 养成了学习抽象数学的习惯, 培养了良好的数学思维, 掌握了正确的学习方法。而有些学生则由于种种原因, 未建立对于抽象概念的有效学习能力。在学习的初期, 这些差异表现不明显, 但随着学习内容的不断增加, 学习难度的逐渐加深, 学生之间存在的差异便会愈来愈大, 最后导致学生之间的成绩差距也拉得很大。例如, 对于经管学院, 信用管理专业的学生普遍比电子商务专业的学生数学基础好, 并且前者的线性代数平均得分明显高于后者。

(二) 教学中学生的参与度不一

在覆盖面大、难度高的线性代数课堂中, 很多学生习惯性地被动等待教师填鸭式的教学, 而忽略了自身的主动参与。近几年来, 学校开展了线上线下混合式教学模式, 在课堂授课的方式基础上, 增加了很多网络教学资源: 预习模块、互动答疑、回放巩固、及时检测等。其目的是充分利用线上线下学习时间, 最大化学生的学习主动性。但是, 学生们的参与情况却仍然差强人意。例如, 对于老师的提问, 不论在线下教学中, 还是在线上教学中, 有些同学能积极思考, 但也总有些学生在神游。

(三) 教学后课程的评价机制刻板

目前, 国内多数高校对于线性代数这类数学课程普遍采用的是标准化考核模式, 通过编制标准化试题、进行标准化考试、实施标准化评分等主要环节, 结合平时成绩对学生进行综合评价。虽然通过公平考试、公正给分, 能有效反映学生对考题的掌握程度, 但是这样容易造成学生平时不努力, 考前突击复习、考后万事大吉的情况。由于题量的限制, 考题不可能完全覆盖所有知识点, 而且由于临场发挥等原因, 考试结果也可能完全反映学生的学习水平。这对于引导学生在学习实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体的全面塑造是背道而驰的。

二、新文科建设中线性代数课程的改革措施

以“师生协同、知行合一、育教一体”的教学理念为出发点,

针对线性代数课程的教学现状、存在的问题，我们提出以下三项改革措施：

措施一 排摸学生的数学基础，做好分层次分难度教学准备

首次授课之前，在课堂或学习通发放调查问卷，提出几个基础的数学问题，包括有标准答案的计算题以及没有标准答案的主观题。例如，求解一个具体的二元线性方程组、谈谈求解方程组时的困难等。从学生的计算答案可以看出其基本数学素养，从主观题目的回答可以看出其学习态度、学习状态等。根据此次问卷的数据统计结果，可以将学生们进行初步分组。对于基础较差、中等、优良的各组，可以布置难度不同的课前预习内容，发放难度不同的分组学习任务，安排难度不同的课后习题、自测题等，要求学生按层次完成，同时也允许选择高层次的学习内容。

另外，根据每3周的新问卷及数据分析，动态调整分组后再分层次进行教学。分层次教学可以使不同基础的学生通过努力都能学到线性代数的知识点：基础较差的学生掌握课程重点内容和基本计算方法；基础中等的学生熟练掌握重点内容、了解难点内容；基础较好的学生则要求熟练掌握重点难点内容、灵活运用所学知识解决实际问题。动态的分层教育充分考虑了学生的发展差异，因材施教不仅可以增加学习的自信心，也可以激发学生的学习兴趣 and 动力。

措施二 激励学生的主动参与，建立及时反馈和总结机制

大学生的教学模式应该是“主动参与，合作探究”，而这则需要学生参与的积极性。但很多线性代数的授课老师对于课堂上死气沉沉，不够“配合”的情况，难免抱怨。其中的原因可能各不相同，有的学生对所学知识不感兴趣，有的则是不喜欢老师的教学方式，还有的则是对评价方式的不满。

因此，我们要从改善师生关系开始，保持一颗尊重学生，热爱学生的心。使学生能够信任任课教师，能够在教师面前真正做到敢于提问、甚至袒露心声，而无须顾虑任课教师的想法。其次，必须要改变“满堂灌”的教学陋习，要从教学案例出发，要带启发的、有引导性的，带动学生的思维参与，并且对于学生的反映及时给予鼓励、表扬、反馈和总结。同时，还要提高教师团队的业务能力，不仅要熟知线性代数理论知识，也要掌握多维度的相关知识。例如，鼓励学生主动在专业中寻求应用案例，在全班中分享并进行有深度的点评。总之，让学生们不是带着等待的心走进教室，而是带着思考的头脑走进课堂，形成师生间有效的交流沟通、高效的头脑风暴。

措施三 多元化评价学生的学习过程，加入非标准化考核模块

虽然线性代数课程的总评中包含出勤、作业等部分过程考核内容，但由于量化困难等原因，难以真正体现学生的自主学习过程，更缺少多元化评价方式。我们要加强与线上平台的信息数据中心合作，记录教学过程中每次学生的参与课程的情况，包括学生的提问次数、问题的深度、分层的变化、分组内容的参与度与完成情况等，从而生成每位学生的学习曲线，并科学地分析学习状态，

动态地评价学生的整个学习过程。

同时，加入自命题、竞赛题分析、案例分享等创新性考核项目，将线上线下、课堂内外结合起来，综合学生自评、生生互评、教师评价、同行评价等方式，全面发挥非标准化考核模式在培养学生责任意识、创新思维等方面的积极作用。在加强管理学生学习过程的同时，提升课程教学质量，深化全员育人、全过程育人、全方位育人。

三、结束语

在新文科背景下，线性代数课程教学的实施，要针对大量学生基础不齐、课程参与度不一、评价机制刻板等问题，首先排摸学生的基础，做到分层次教学；其次激励学生的主动参与，建立及时响应机制；同时加入非标准化考核内容，多角度评价学生的学习过程。在实践中建设新文科，实现教书育人、培养复合型人才的目标。

参考文献：

- [1] 《新文科建设宣言》正式发布 [EB/OL]. (2022-04-06) <https://www.eol.cn/news/yaowen/202011/t202011032029763.shtml>.
- [2] 教育部办公厅关于公布首批新文科研究与改革实践项目的通知 [EB/OL]. (2021-11-02) <http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe741/202111/t20211110578852.html>.
- [3] 张银花，尚艳春，其力木格. 新文科背景下人才培养方案的创新实践 [J]. 高教学刊, 2022 (29) : 168-171.
- [4] 方延明. “新文科”建设：何以必要及如何可能. 中国教育新闻网 [EB/OL]. [2020-10-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1680160064967028273&wfr=spider&for=pc>.
- [5] 王华平. 新文科的理论内涵与实践路径 [J]. 新文科教育研究, 2022 (3) : 29-40.
- [6] 杨佩月，李运方，乔颖. 应用型本科高校新文科人才培养教学质量保障体系建设研究 [J]. 创新创业理论与实践, 2022 (16) : 133-135.
- [7] 孟凡明，周晶晶. 新文科背景下学科发展新思路——基于《文科物理》课程的思考 [J]. 创新教育研究, 2022, 12 (5) , 1530-1535.
- [8] 史册，孙涛，张修梅. “新文科”背景下《微积分》课程线上线下混合式教学模式探索 [J]. 创新教育研究, 2023, 11 (07) : 1904-1909.
- [9] 叶红玲，杨庆生，杜家政，刘夏，尚建军. 基础力学课程教学中非标准化考核模式的探索与实践 [J]. 力学与实践, 2022, 5 (44) : 1206-1212.

基金项目：

本文由上海第二工业大学2023年本科重点教学改革项目“新文科背景下线性代数课程教学改革”资助。