

高校数学专业高等代数教学改革初探

黎小胜* 张童童

(信阳师范学院数学与统计学院 河南信阳 464000)

【摘要】通过对我国部分高校数学专业高等代数教学现状进行分析,给出对本课程改革的具体方案、详细的改革实施方案以及完整的实施过程。

【关键词】高等学校;高等代数;数学专业;教学改革

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i1.40543

在国际竞争日益激烈的 21 世纪,教育改革成为各个国家增强竞争实力的重要环节。2001 年,教育部颁发了《基础教育课程改革纲要(试行)》。本次基础教育课程改革,吸纳国外课程教学改革的实践经验,深度分析了我国基础教育中存在的问题,在完善课程体系、调整课程结构、丰富课程内容和优化课程评价制度等方面都作出了具体改革,这是新中国成立以来思想内容最深刻具体、涉及范围最全面的一次教学实践改革。

为适应当前社会科技的迅猛发展,必须实施素质教育,不断地进行教学内容、教学方法、课程体系的改革和创新,以推进高等教育人才的培养模式。数学类专业实践教学更应注重学生对数学思想和数学方法的应用,培养学生实际操作能力和自主解决实际问题的能力。因此,必须全面改革当前高等教育中的“注入式”教学,让课堂教学充分体现以教师为主导、学生为主体的新理念,让学生巩固已学到的基本知识和基本方法,培养他们以定性分析为主的数学思维和数学思考能力。

高等代数课程是高校数学专业的专业基础课和必修课。本课程的学习,对提高学生的数学思考能力,培养学生掌握分析问题和解决问题的思想方法有重要的影响,这既关系到学生能否学好后续课程,又对学生未来发展起到重要的作用。本课程是高校数学专业的后继课程如近代代数、离散数学、计算方法、微分方程、泛函分析等的先导课程和基础课程。教学主要以初等变换为线索统筹大多数教学内容、把向量、线性方程组分块矩阵结合叙述使之理解深刻并且开拓思路,把多项式、矩阵、空间理论与矩阵结果相照应。通过对本课程的学习,学生可以学到必要的代数学的基本知识,以及代数学的逻辑推理能力和数学思维方法,以培养学生独立思考能力和解决数学问题的综合能力,为学生进一步学习好该专业课打下坚实的知识基础。

1 课程教学现状及改革意义

高等代数是大多数高校数学专业的三门专业基础课和必修课(数学分析、高等代数、解析几何)之一,通过本课程学习可以让学生的抽象性、逻辑性和应用性知识得到加强,让他们逐步掌握运用高等代数的原理和方法,形成解决实际问题的思维模式,为他们提供下一步学习所具备的代数学的基础知识。高等代数既是中学代数的延续和升华,同时也对学生进一步学习其它基础课程起到承上启下

的重要作用。目前,各个高校都将高等代数作为招收数学学科硕士研究生必考的课目。可见高等代数的实践教学对培养学生的数学素质、提高数学系的整体教学质量有着至关重要的作用。因此高等代数课程的建设已成为国内外各个大学数学专业建设的一个非常重要的环节^[1-2]。

随着近年来多媒体及自媒体等技术的兴起,在大数据时代,数学类各个专业高等代数教学面临着前所未有的挑战。目前,我国的课堂教学大多是以教师为中心,学生被动地接受基础知识和技能训练的传统教学模式。教师通常是利用黑板讲解或者借助教学多媒体对学生进行“注入式”教学,学生参与课堂实践活动的机会少之甚少,这导致数学学科人才的培养和发展无法满足大数据时代我国社会经济快速发展的实际需要,迫切需要在各个地方高师院校高等代数教育教学方面做出一些行之有效的改革研究与实践,我们也希望能在在这方面做一些有益的探索。

2 具体改革内容与改革目标

2.1 高等代数教学过程应充分体现学生的专业性特点

针对不同专业的学生,采取不同的教学内容和教学方法,设置不同的重点和难点。例如,在讲解矩阵时,对于信息与计算科学专业的学生,我们主要注重于矩阵在其他学科中的应用;在讲解线性空间时,对于数学与应用数学专业的学生,我们注重于“同构”这种代数思想的体现。这样使学生不仅掌握好高等代数的基本知识,而且能初步掌握好高等代数在其相关领域的应用,同时提高学生的数学思维能力,为后续课程的学习打下坚实的基础。同时,我们的数学与应用数学、信息与计算科学都是教师教育类专业,基本目标是中等学校培养合格的数学教师。因此,高等代数的教学内容应该和中学数学的教学内容紧密结合,提高学生对客观事实的细致观察能力和准确理解问题的能力,以培养学生根据数学问题进行严谨的逻辑推理能力。教学重点应放在代数基本概念内涵以及中学数学内容代数本质的教学上。

2.2 高等代数的教学过程应照顾到学生的学习基础和接受能力

高等代数是学生入学后最先接触到的用公理化方法处理问题的课程,对于刚结束中学数学的学生来说,一时难以适应这种方法,普遍感到难学。我们尽量从具体的例子和问题出发,在教学中努力使概念、规律形象化、通俗

化, 转变直接讲解代数概念的教学方式, 用图形、表格、注释和说明来讲解重点和难点, 以提高学生的数学观察能力和思考能力, 让学生经历从直观想象到抽象思维的过渡过程, 既让学生掌握基本的概念原理, 又提高了学生的抽象思维能力。此外, 有些学生在课堂上能听懂教师讲解的内容, 但课后不知道如何解答数学问题。针对学生不会做题的情况, 我们要强调掌握知识的方法和技巧, 课堂以学生为主体, 教学时注重使用启发式教学和问题式为主的教学方法, 教师针对学生提出新的问题要对全班学生进行讲解, 从而让所有学生都能掌握更多的基础知识。

2.3 高等代数教学手段应充分考虑课程的特点

高等代数课程的抽象程度较高, 内容多, 传统的教学模式有利于展示培养数学思维的过程, 但信息量有限; 多媒体教学内容丰富信息量多, 但不利于培养学生的数学思维和逻辑推理能力。因此, 在高等代数的实践教学中, 我们将传统的教学模式与现代教学理念相结合。将教学内容中那些思想简单、易于理解但繁琐的过程用多媒体课件向学生演示, 节省了大量书写时间, 从而增大课堂信息量, 活跃课堂气氛; 而对逻辑推理较多的知识, 采用粉笔在黑板上进行一步一步地推导, 展示数学思维的全过程, 使学生能逐步掌握其蕴涵的深刻思想方法。

2.4 高等代数教学内容应适当体现师范性的特点

目前, 国内高校数学学科的数学与应用数学等专业都是教师教育类专业, 基本目标是中等学校培养合格的数学教师。因此, 高等代数的教学体系应该与中学数学教学体系紧密结合起来, 提升学生对数学问题的观察思考能力和准确理解抽象问题的能力, 进而培养学生根据客观问题进行严谨的逻辑推理能力和数学抽象能力。教学重点应放在代数基本概念内涵以及中学数学内容代数本质的教学上。例如, 在讲解二次型时, 我们着重讲清楚它就是对中学数学中化简二次曲线方程的推广和深化; 在讲解欧氏空间时, 我们着重讲清楚它就是对中学数学中二维、三维几何空间的推广和深化。

3 具体改革实施方法及过程

3.1 实施方法

(1) 文献研究法: 针对国内地方高师院校高等代数教学的现状收集整理资料。

(2) 问卷调查法: 对数学专业在校和近几年的毕业生进行较为系统的问卷调查, 从而发现目前高等代数教学中存在的诸多问题。

(3) 比较研究法: 对国内不同高师院校的高等代数课程与教学模式状况进行比较分析, 为教学改革提供理论支持。

(4) 案例研究法: 以课堂教学为依托, 大力推广开放式教学及网络教学, 是对传统教学方式与学习方法的挑战。

因此非常有必要对不同课程、不同受众的案例进行研究。

3.2 实施过程 (以一个自然年为例)

1-2 月份: 利用寒假时间, 课题组开会研讨具体内容, 对前期资料进行归纳整理、总结、讨论; 明确下学期如何具体实施高等代数课程的教学改革。

3-6 月份: 以课堂教学为依托, 由课题组成员为代表的任课教师具体实施高等代数课程的教学改革, 大力推广开放式教学及网络空间教学。同时利用社交软件如微信群、QQ 群等, 及时收集学生的反馈意见及建议, 并不断思考、总结, 补充完善改革方案。

7-8 月份: 利用暑假时间, 结合前期的总结归纳调整方案, 课题组通过多种渠道和教学方法论方面的专家交流, 或利用外出参加会议的机会与北京师范大学、华东师范大学等名校的相关专家交流学习, 适当的时候邀请他们来校具体指导, 进而改进研究方案, 调整下学期的教学措施, 为新学期教学做好准备。

9-12 月份: 综合前期的所有内容, 课题组成员运用改进后的方案进行高等代数课程教学, 力求达到更好的效果, 再次搜集各方面 (主体为授课学生, 还可包括学院及学校两级教学督导专家等) 的意见及建议, 形成最终的研究报告, 力求为其他兄弟院校数学专业高等代数课程教学改革提供良好的建议。

4 结语

高等代数是数学专业的一门基础课程, 而且是数学专业学生必修的一门重要课程。本课程的学习对学生学习代数学有重要的作用。当前, 各个高校都把高等代数作为数学学科学士考取硕士研究生必须要考试的重点科目, 可以看出高等代数实践教学有利于培养学生的数学素质和数学思考能力, 对提高数学系教学的整体质量具有重要的作用。因此高等代数课程的建设已成为国内外各个大学数学专业建设的一个非常重要的环节。

与此同时, 高校数学专业高等代数课程的教学实践改革是一个长期反复的过程。为了积极主动适应新时代社会发展对数学人才的大量需求, 我们积极探索现阶段高校数学专业高等代数课程教学中存在的某些问题, 并针对出现的具体问题, 给出适当的教学改革建议和方法, 期望我们所提出针对性的建议对部分高校数学专业高等代数课程教学改革有重要的参考价值。

作者简介: 黎小胜 (1985—), 男, 博士, 副教授, 研究方向: 数学教学实践与改革, 邮箱: xiaosheng0526@126.com。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(11547122), 信阳师范学院“南湖学者奖励计划”青年项目, 信阳师范学院教育教学改革研究与实践项目 (2019-75)。

【参考文献】

- [1] 朱富海, 陈智奇, 高等代数与解析几何[M].北京: 科学出版社, 2018.
- [2] 北京大学数学系前代数小组编.王萼芳, 石生明, 修订.高等代数(第五版)[M].北京: 高等教育出版社, 2018.