

基于师范认证背景下的高等代数教学改革探索

——以数学与应用数学专业为例

廖小莲¹, 陈国华¹, 陈芳²

¹湖南人文科技学院数学与金融学院, 湖南 娄底

²湖南人文科技学院教务处, 湖南 娄底

收稿日期: 2024年8月6日; 录用日期: 2024年9月4日; 发布日期: 2024年9月13日

摘要

根据师范专业认证对高等代数课程的要求, 针对高等代数课程的特点, 对高等代数的教学改革提出了几点建议: 优化教学内容, 将知识和实际问题相结合; 以知识点为载体, 设计课程思政案例, 塑造学生正确的世界观、人生观和价值观; 改革教学方式方法, 实现知识传授与价值塑造的双重目标; 改革考核方式, 体现教学全程的跟踪和评价。最终形成持续改进的教学质量保障机制, 切实提升师范生人才培养的质量。

关键词

师范认证, 数学与应用数学专业, 高等代数, 教学改革

Teaching Reform in Higher Algebra Based on the Teacher Professional Certification

—Taking Mathematics and Applied Mathematics as an Example

Xiaolian Liao¹, Guohua Chen¹, Fang Chen²

¹College of Mathematics and Finance, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi Hunan

²Dean's Office, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi Hunan

Received: Aug. 6th, 2024; accepted: Sep. 4th, 2024; published: Sep. 13th, 2024

Abstract

Based on the requirements of teacher education program certification for the course of Higher

Algebra and its unique characteristics, several suggestions are proposed for its teaching reform: Optimize the teaching content by integrating knowledge with practical problems; utilize knowledge points as vehicles to design ideological and political cases within the curriculum, thereby shaping students' correct worldviews, outlooks on life, and values; reform teaching methodologies to achieve the dual objectives of knowledge transmission and value cultivation; and alter assessment methods to reflect the comprehensive tracking and evaluation throughout the teaching process. Ultimately, a continuously improved teaching quality assurance mechanism will be established to effectively enhance the quality of talent cultivation for teacher trainees.

Keywords

Teacher Qualification Certification, Major in Mathematics and Applied Mathematics, Higher Algebra, Teaching Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

师范类专业认证是专门性教育评估认证机构依照认证标准对师范类专业人才培养质量状况实施的一种外部评价过程，旨在证明当前和可预见的一段时间内，专业能否达到既定的人才培养质量标准。师范专业认证以学生的发展为中心，遵循师范生成长和成才的基本规律，把专业培养目标和学生的毕业要求达成状况作为评价的关键，认证标准特别强调学生“学会了什么”和“可以做什么”。2017年10月26日，教育部印发了《普通高等学校师范类专业认证实施办法(暂行)》，师范类专业认证得以广泛推行。师范类专业认证作为完善我国高校教师教育质量保障体系、提高高校教师教育质量的战略举措，对于全面深化高校教师教育综合改革具有十分重要的意义。通过师范类专业认证，能够促进高校教育质量、优化高校教师教育结构，凸显师范类学生学习体验全过程，真正构建起以学生为中心的教师教育体系。《高等代数》是数学与应用数学专业一门重要的基础课程，是后继课程学习的基础。通过《高等代数》课程的教学，不仅可以筑牢学生扎实的数学功底，掌握代数思想和方法，还可以培养和提高学生应用数学知识解决问题的意识和能力，帮助学生站在高层次上认识和理解中学数学知识，进一步提升学生的数学师范素养。高等代数的研究对象是代数结构，是中学代数课程的延续和提高，是数学各分支的工具。近年来，需许多一线教师，对高等代数的教学改革从不同角度进行了探讨。比如，王海青[1]等认为，师范类专业认证有助于推动师范类专业内涵发展与培养高素质教师队伍，探索了基于师范类专业认证标准重建“合作与实践”体系。黄政阁[2]等立足于高等代数课程自身抽象性特点，着眼于学生最近发展区，聚焦课改形势下高效性教学手段的选取，以研究性学习为主线，探讨了高等代数课程教学改革的若干核心点。张广亮[3]等则结合教育部对本科课程建设的要求，探讨了混合式教学方法在高等代数教学中的适用性，提出了基于“雨课堂”的高等代数课程教学改革的建设思路，并对混合式教学法在高等代数教学实践中的有效性进行了分析。针对高等代数课程具有的较为完整的系统结构，侧重理论自身完备性，并且抽象性和逻辑性强等特点，李晓莎[4]从高等代数课程本质要求出发，加上信息化教学背景和利用教学软件翻转课堂的理念，探究了“高等代数”课程教学中改革的几个具体实施措施。

本文以师范认证对学生的要求为依据，以实际教学经验为依托，以师范认证为背景，结合高等代数课程特点，探索高等代数教学改革的策略，旨在达到知识传授与价值塑造的双重目标。

2. 数学与应用数学专业高等代数教学改革的探索与实践

基于师范认证背景和数学与应用数学专业人才培养的实际,以“素质教育和能力培养”为目标,将“学生为主体、教师为主导”的教学原则和“启发、互动、提高、应用”的教学理念相融合,在对高等代数教学内容的调整和修改的基础上,提出了高等代数改革的几点策略。

1) 课题引领,深化课堂教学改革

数学与应用数学专业的总目标是培养热爱中学数学教育事业、知识全面、技能娴熟的高素质应用型人才,要求不仅熟悉数学研究与数学教育的基本规律,而且具有较强的运用信息技术的教育教学能力、科学研究能力、知识更新能力与实践创新能力。作为基础理论课,高等代数既是中学代数的继续和提高,也是数学各分支的基础和工具。高等代数课程的教学目的是既要让学生掌握该课程的基础知识和基本方法,又要培养学生的数学思维方式。现行的高等代数教材,其内容一般包括多项式、行列式、线性方程组、矩阵、二次型、线性空间、线性变换、 λ -矩阵、欧几里得空间的内容。概念多,理论性强,前后内容联系紧密,相互渗透,知识的理论推理贯穿整个教材体系,但教材的内容很少体现知识的“基础性”和“实用性”。基于数学与应用数学专业的培养目标,结合地方院校生源的实际情况,我们事先设定了预期教学目标,重构了教学知识体系,并于2022年出版了高等代数教材。譬如,在多项式一章中,弱化因式分解定理的理论推导,加强了求最大公因式、辗转相除法、重因式、三大特殊数域上的因式分解、根与系数关系的应用,突出了高等代数对中学数学的教学与竞赛的指导意义;又如,在欧氏空间一章中,我们利用内积的基本性质,引导学生得出著名的勾股定理、余弦定理、Cauchy不等式和一些几何结论;通过标准正交基,引导学生深刻把握坐标系的本质;通过正交变换,帮助学生进一步领会中学里的旋转变换和平移变换的属性等等。同时,配置与现实生活相关联的教学案例,例如,在讲解线性方程组时,设计《九章算术》中的“方程术”、GPS全球定位系统等案例,体现高等代数的“实用性”,培养和提高学生学科素养。

2) 改革教学方式方法,体现“学生为中心”基本原则

师范认证的标准之一就是在人才培养全过程中落实OBE(Outcome Based Education)的本质就是以“学生为中心,以成果为导向”作为核心教育理念。教学方法和教学手段是实现教学目标,落实人才培养模式,提高教学质量的直接、具体的实践环节,也是高等代数教学改革的重头戏。由于高等代数课程自身的特点,目前大部分是“黑板+粉笔”讲授为主,这种教学模式无疑是不可缺少的,但也限制了学生的主体地位的凸显。因此,为了弥补传统教学模式的这个缺陷,我们融合启发式、探究式等教学方式方法,辅以案列教学,从提出问题到解决问题,在提出新的问题等环节中引导学生去探索,突出学生的主导地位。在老师的启发诱导式讲解基础上,让学生自主构建学科知识体系,由“被动学习”变成“主动学习”,激发学生的好奇心和进一步学习的欲望。其次,我们采用了多样化教学手段,如讲授概念时,阐述概念产生的背景和概念的本质,采取了将高等代数与几何直观相结合的办法使抽象的代数概念具体化、形象化,在不降低概念与理论的严密性的同时,尽可能通俗易懂,帮助学生降低理解概念的难度。高等代数课程中有些定义、定理、例题比较长,我们使用多媒体教学手段弥补传统教学手段的不足,在黑板上保留必要的推导过程和解题过程,加深学生对知识的理解做到课堂讲授与多媒体教学有机结合,培养学生的数学素养,以便毕业生能更好地适应中学数学改革发展的新要求。

3) 融入课程思政,体现“立德树人”根本任务

教育的根本任务是立德树人,课程思政是落实立德树人的基本途径,而课堂教学是实施课程思政的主渠道和主阵地。高等代数课程处处体现由具体事物抽象出一般概念,再由一般回到具体等辩证观点。在高等代数教学实践中,我们从人文素养、辩证唯物主义哲学思想、应用意识三个方面挖掘高等代数课

程思政元素，润物细无声地融入了课堂教学中，结合实例给出了教学实施的策略与方法，努力将高等代数专业课堂打造成知识传授、能力培养、价值塑造融为一体的良好载体，并为其他专业课程实施课程思政提供借鉴。比如在讲授带余除法时引入了韩信点兵的故事；在讲解高次方程的求解问题时引入了宋代数学家秦九韶的《数书九章》，给学生讲解他们的科学精神和工匠精神，引导学生一起挖掘所蕴含的哲学思想，既可以帮助学生弄清知识脉络结构，还可以提高学生的辩证思维能力，增强学生的理论自信。很多学生认为理论性强的代数课程在实际中的应用很少，这样的认知是错误的。因此，我们在授课中，突出高等代数的实用性十分必要。比如在利用线性方程组，解决交通网络流、天气预报等问题；利用向量组的线性相关性，解决生产安排、药方的配置等问题，利用矩阵的运算，进行图像的变换等问题，用逆矩阵，解决加密保密通信问题等。高等代数中融入应用意识，可以更好地激发学生崇尚科学、勇于创新的热情，培养学生的创新精神。

4) 改革考核方式，体现“产出导向、持续改进”的教学理念

考核方式改革是教学改革的一个重要组成部分，也是更新教育教学观念的一个重要体现。原有的高等代数课程考核评价体系为平时成绩 + 期末成绩两部分，其中平时成绩占比 30%，期末考试成绩占比 70%。平时成绩主要由平时作业和上课的出勤两部分组成，期末考试成绩是在学期末的闭卷考试的卷面成绩。这种评价方法，更多的是考核学生高等代数基础知识的掌握情况，对过程性考核的要求却很低。基于师范认证的目标要求，从 2022 年开始，我们尝试实施对学生的多元化考核。考核评价体系还是由平时成绩 + 期末成绩构成，但考核的期末卷面考试成绩和平时成绩的占比进行了改革，其中期末成绩占总成绩 60%，平时成绩占总成绩 40%。其中期末考试的试题严格按照三个教学目标(即学科基本素养、跨学科素养和反思能力)命题，平时考核成绩(100%) = 平时作业(30%) + 章节测验(40%) + 课堂表现(10%) + 线上学习(10%) + 线上讨论(10%)。高等代数课程分为了 4 个目标，课程成绩评定方式以课程的 4 个目标的达成情况为评价依据。新的考核方式突出了过程性考核，对教学全过程进行了跟踪和评价，利用评价的结果促进教学改进，形成“评价 - 反馈 - 改进”的闭环，最终形成持续改进的教学质量保障机制，切实提升师范生人才培养的质量。

3. 结束语

通过一年的实践教学，高等代数课程的教学改革策略效果是令人满意的。以我校 2023 级和 2022 级的高等代数课程目标达成情况相比较，2023 级的效果更好，如下表 1 (2022 级课程目标达成情况)和表 2 (2023 级课程目标达成情况)。总之，本文以师范认证为背景，以学生为主体，结合高等代数课程特点，通过优化教学内容，改革教学方式方法，以知识点为载体设计课程思政案例，将思政元素融入代数知识，将代数知识和实际问题相结合，实现思想政治教育 with 知识体系教育的有机统一，润物细无声地塑造学生正确世界观、人生观和价值观，实现德育目标，实现知识传授与价值塑造的双重目标，克服了传统教学模式的弊端，更好地提升学生的数学素养和运用数学知识解决实际问题的能力，实现教与学的有机结合。

Table 1. Calculation results of achievement of 2022 course objectives

表 1. 2022 级课程目标达成度情况

课程目标	目标分值	实际平均分	目标达成度
目标 1	章节测试	50	44.72
	线上学习	50	48.51
	期末考试	65	40.19

续表

目标 2	线上讨论	50	49.47	0.83
	平时表现	50	45.49	
	线上学习	50	48.51	
	期末考试	35	24.89	
目标 3	平时作业	100	90.52	0.90
	章节测试	50	44.72	
目标 4	线上讨论	50	43.67	0.89
	平时表现	50	45.49	

Table 2. Calculation results of achievement of 2023 course objectives

表 2. 2023 级课程目标达成度情况

课程目标		目标分值	实际平均分	目标达成度
目标 1	章节测试	50	44.23	0.80
	线上学习	50	48.25	
	期末考试	65	46.51	
目标 2	线上讨论	50	50	0.83
	平时表现	50	49.33	
	线上学习	50	48.25	
	期末考试	35	23.78	
目标 3	平时作业	100	91.53	0.90
	章节测试	50	44.23	
目标 4	线上讨论	50	50	0.94
	平时表现	50	49.33	

基金项目

湖南人文科技学院校级教改项目(项目编号: RKJGZ2443);

湖南省教育厅教改项目(项目编号: 湘教通[2023] 352 号);

师范认证背景下“概率论与数理统计”课程思政的系统化设计研究(项目编号: HNJC-20231181)。

参考文献

- [1] 王海青, 陈益智. 师范类专业认证标准下“合作与实践”体系的重建与实践——以惠州学院数学与应用数学专业为例[J]. 惠州学院学报, 2020, 40(3): 118-123.
- [2] 黄政阁, 崔静静. 研究性学习视域下高等代数教学改革的实践探究[J]. 科技风, 2022(19): 106-108.
- [3] 张广亮, 黄凤英, 陈艳美. 数学专业高等代数课程混合教学模式改革与探索[J]. 新课程教学(电子版), 2021(2): 178-180.
- [4] 李晓莎. 信息化教学的时代背景下“高等代数”课程教学改革的一点思考[J]. 科技风, 2022(10): 113-115.