

抽象代数课程考核改革的探索

张 勇

长沙理工大学数学与统计学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2024年5月6日; 录用日期: 2024年6月7日; 发布日期: 2024年6月14日

摘 要

抽象代数是高等学校数学专业的一门基础课程, 对培养学生的抽象思维和数学素养都有着重要的作用。本文根据抽象代数的特点和学生的学习情况, 结合笔者的实践和经验, 对抽象代数的课程考核改革介绍一些尝试和探索。

关键词

抽象代数, 课程考核, 数学素养

Exploration of the Examination Reform in Abstract Algebra

Yong Zhang

School of Mathematics and Statistics, Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan

Received: May 6th, 2024; accepted: Jun. 7th, 2024; published: Jun. 14th, 2024

Abstract

Abstract algebra is the basic course of mathematics majors in universities, which plays an important role in cultivating students' abstract thinking and mathematical literacy. In this paper, from the characteristics of abstract algebra and the study of students, combining the author's practice and experience, we introduce some attempts and explorations of the examination reform in abstract algebra.

Keywords

Abstract Algebra, Examination Reform, Mathematical Literacy

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

抽象代数, 又称为近世代数, 是以研究代数系统(群、环、域等)的性质与结构为中心的一门学科, 是现代数学各个分支的基础。抽象代数为现代数学、物理、化学、计算机、通信等学科提供了语言、思想、方法和工具。抽象代数理论的研究和探索对数学的发展具有非常重要的意义, 也对推动科学技术的进步和社会文明的发展起到了重要作用。

抽象代数的内容包括集合、映射、同态、等价、分类、群、环、域等。给本科生讲授的主要内容是群、环、域的基本概念[1] [2], 其中群是带一个代数运算的代数系统, 环与域是带两个代数运算的代数系统。联系两个代数系统的主要工具是映射, 即同态与同构。

抽象代数的特点是概念、定理的抽象性, 它不像高等代数主要研究多项式、矩阵、线性变换等具体的概念, 而是研究带运算的集合, 即代数系统。由于抽象代数的内容相对来说比较抽象, 学生在学习的过程中总感到对一些概念或定理难以理解, 把握不了内在的含义, 越到后面越失去学习的兴趣, 导致学不会抽象代数的内容, 考试成绩不理想。鉴于抽象代数的这个矛盾, 有必要进行适当的教学改革, 有很多学者对抽象代数的教学改革做了尝试[3]-[22]。近几年, 随着课程思政的兴起, 越来越多的学者将思政元素融入抽象代数的教学中[23] [24]。通过新的教学方法和教学理念将内容讲透彻, 理论联系实际, 让学生理解所学的概念和定理, 培养学生对抽象代数的兴趣, 提高考试成绩, 达到教学效果。

在教学改革中, 有一个重要的环节是课程考核改革。在上述关于抽象代数教学改革的文献中, 有三篇讨论了课程考核改革[9] [16] [18]。2015年, 胡江胜为了提高抽象代数课程的教学效果和教学水平, 结合自身的教学实践, 从习题集的编写、教学方法的改进和考核方式的多样化等三个方面进行了论述[9]。2018年, 惠志昊提出要改革课程内容, 构建新的课程体系; 要探索多元化的教学方法; 要探索过程化多维考核评价方式[16]。2020年, 向红军和王金华基于OBE教育理念, 从教学大纲、核心知识点体系、教学条件与保障、教学设计、课程考核、教学效果评价等方面探讨抽象代数课程教学改革, 强调突出学生中心、产出导向, 以培养学生良好的思维习惯, 提高学生自主学习能力以及探究创新能力[18]。

笔者根据这几年在教学过程中的实践和经验, 就抽象代数的课程考核改革介绍一些尝试和探索。

2. 抽象代数课程考核改革的理论依据、内容与具体措施及效果

2.1. 改革的理论依据

在传统的课程考核中, 总评成绩包括平时成绩和期末成绩, 平时成绩由到课率、课后作业组成, 期末成绩由期末考试决定。由于期末考试占比80%, 平时成绩只占比20%, 因此, 部分学生会迟到早退, 甚至不来上课、不交作业。有的学生在期末考试前临时学一学, 也可以通过考试。所以导致整个课程的教学达不到预期的效果, 学生的知识水平没有得到深化, 抽象思维没有得到锻炼, 解决问题的能力没有得到提升。考试结束之后, 大部分学生基本就忘掉了所学的知识内容, 更不会运用到实际问题中。因此, 不能主要依靠期末考试来检查学生的学习情况, 而要通过丰富多样的方式从多维度、多角度来考查学生, 让学生对抽象代数有全面的了解, 培养学生对抽象代数的兴趣, 激发学生的学习动力, 从而达到好的教学和学习效果。

2.2. 改革的内容与具体措施

笔者对抽象代数课程考核做了如下三个方面的改革,并给出了具体措施。

1) 提高平时成绩的占比

将原来期末考试成绩占总评成绩的比重由 80%调整为 50%,平时成绩占总评成绩的比重由 20%调整为 50%,提高了平时成绩的比重,加大学习过程的考核,减少考前突击学习、抱佛脚的现象。

2) 平时成绩考核的多元化

将平时成绩分为 5 块,每一块各占 20%。

第 1 块:编写 1 节课的教案。考查学生对专业知识的掌握程度和组织表达能力,由学生选择《抽象代数》第二章或者第三章的任一节内容[1],按照给定的模板编写 1 份教案(时长 45 分钟)。

第 2 块:出 1 份《抽象代数》试卷和参考答案。检测学生对课程理论知识的理解以及对重点和难点的把握,培养学生查阅参考书籍和搜索网络资源的能力。

第 3 块:撰写 1 份专题报告。考查学生的创新性和研究性学习,培养学生的探索精神和创新意识,提升学生查阅专业科技文献的能力。笔者根据抽象代数的内容,挑选了一些相关的主题,如代数学的历史、数学家在代数中的贡献、置换群的介绍和群论在初等数论中的应用等。由学生选择自己感兴趣的研究主题,撰写专题报告,要求内容准确详实,语句通顺,不能拷贝、抄袭网上的资料,列出详细的参考文献。

第 4 块:翻译英文书籍的 1 小节。考查学生掌握数学英文词汇、阅读英文专著的能力,提升学生对专业词汇的组织与表达能力以及自学能力。比如,要求学生翻译抽象代数经典教材《Algebra》(Michael Artin 著)中第二章或第十章的任意 1 小节。

第 5 块:课后作业与考勤。每次课都布置课后习题,检测学生对课堂知识点的掌握情况,通过课后习题的批改发现学生在学习中的薄弱点,在习题课上重点讲解,并回忆相关知识点,将学得较差的内容复习巩固。通过不定期点名、签到和课堂提问互动达到考勤的效果。课堂提问可以采取随机选学号的方式叫学生回答,让大家在上课时都参与到思考中。这部分由原来占总评成绩的 20 分,降为 10 分。

3) 期末考试试卷的组成多样化

一般期末考试由选择题、填空题、判断题、计算题和证明题组成,主要考查书本知识的掌握和应用情况。除了这些常见题型,可以增加开放性的论述题,如“你认为抽象代数中哪一个定理比较重要,请写出来,并论述你的理由”或“你认为抽象代数中的哪个结论还可以推广,请写出来,并给出你的推广形式”。这样的题目没有现成的参考答案,全靠学生对抽象代数内容的掌握来完成作答,也以此来拉开学生间的分数。通过这样的论述题,来考查学生的发散思维能力、运用知识的能力和应变能力。

提高平时成绩的占比和撰写 1 份专题报告在文献[9] [16] [18]中已经有一些介绍,笔者将这些文献中的小论文写作进行了深化和提炼,挑选了更多的主题。编写 1 节课的教案和翻译英文书籍的 1 小节是笔者根据数学专业的特点新增的内容。出 1 份《抽象代数》试卷和参考答案是为了提高学生的课程通过率新增的内容。课后作业与考勤是传统的考核方式之一,能有效及时地掌握学生的学习情况。期末考试试卷的组成多样化是笔者从科研角度新增的内容。

2.3. 效果

学生通过编写教案知道了如何准备一堂课,对以后从事教育行业的学生有一定的锻炼和帮助。通过编写一套试卷,学生了解了所学知识的重点和难点,对全书有一个全面的把握。撰写专题报告培养了学生的探索精神和创新意识,锻炼了学生查阅参考书籍和搜索网络资源的能力,提高了学生的写作能力,加深了学生对一些数学理论的来龙去脉的了解,一定程度上培养了学生的数学素养。翻译英文书籍提高

了学生阅读英文专著的能力、对专业词汇的组织与表达能力以及自学能力,也使得学生了解了国外教材的知识和内容。这四块内容的完成对学生各方面的提高有一定的帮助,是传统的课程考核方式达不到的。因为传统的课程考核方式突出了期末考试的重要,部分学生在平时的学习过程中很松懈,只有到了期末考试前才去努力学习,这样的学习考试形式不利于学生的成长与发展。抽象代数课程的这些考核改革在改变这一状况中起到了积极的作用,达到了较好的教学效果,为其他课程的考核改革提供了一定的参考。

2.4. 学生的体会与反映

学生普遍认为群、环、域的概念比较抽象,内容比较难学。通过抽象代数的课程考核改革,提高了学生的课程通过率,减轻了学生的一部分压力。通过新增的四个模块对平时成绩的考核,学生对课外知识的学习也加强了,了解了更多的相关知识。特别是专题报告,让许多学生接触到了抽象代数在编码、组合数学、物理学、化学、生物学、计算机等其他学科的应用,丰富了知识结构,拓宽了眼界,进一步找到了数学的用处,提高了数学素养。

3. 总结

抽象代数的概念和内容相对比较抽象,学生理解较难、考试不理想,为了解决这些矛盾,笔者从提高平时成绩的占比、平时成绩考核的多元化、期末考试试卷的组成多样化这三个方面对抽象代数课程的考核改革进行了一些尝试和探索,取得了比较理想的教学效果。

抽象代数课程考核改革的主要特色在于专题报告,任课老师参考代数学的各个方面,提炼了一些专题报告题目,需要学生根据题目去搜索和查阅相关的资料,并整理成文章。专题报告的目的是培养学生的探索精神和创新意识,提升学生查阅专业科技文献的能力,也提高了学生的写作能力。

创新之处在于将翻译外文书籍引入到平时成绩的考核中。通过外文书籍的翻译,让学生掌握一部分数学英文词汇,提升阅读英文专著的能力,锻炼学生对专业词汇的组织与表达能力以及自学能力,同时也可以让学生了解国外学习抽象代数的情况和国外经典教材的内容,为部分学生读研做一定的准备。

总之,抽象代数课程考核改革的主要目的在于调动学生的学习积极性,发挥他们自主学习的能力。不仅让学生顺利通过考试,而且让学生学到课本以外的知识,拓宽专业知识面,培养抽象思维能力和更扎实的数学素养。

基金项目

2023年长沙理工大学教学改革研究项目(编号: XJG-23-028)。

参考文献

- [1] 张禾瑞. 近世代数基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [2] 杨子胥. 近世代数[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [3] 徐明曜, 张小萍. 关于代数教学和教材改革的几点意见[J]. 教材通讯, 1985(1): 2-3.
- [4] 郭华光, 徐祥, 裴定一. 近世代数课程教学内容的改革与实践[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2003, 2(6): 587-590.
- [5] 张林华, 朱有权. 抽象代数中的对象与方法[J]. 科学咨询(教育科研), 2011(5): 61-62.
- [6] 徐艳, 初颖, 丁艳清. 开放式教学在近世代数课程中的应用[J]. 通化师范学院学报, 2011, 32(12): 93-94.
- [7] 韩荣梅. 谈《近世代数》教学中的启发式教学[J]. 包头职业技术学院学报, 2013, 14(3): 74-76.
- [8] 王敏秋. 近世代数课程的教学思考[J]. 科技创新导报, 2014, 11(35): 177-178.
- [9] 胡江胜. 关于近世代数教学的几点思考[J]. 江苏理工学院学报, 2015, 21(4): 88-90.

-
- [10] 赵康, 游兴中, 赵坚. 近世代数教学改革的探讨[J]. 湘南学院学报, 2015, 36(2): 65-67.
- [11] 张杨, 臧睿, 王莹. 1+1 考试模式下近世代数教学改革[J]. 林区教学, 2015(8): 86-87.
- [12] 李少勇. 抽象代数课程建设和教学改革的体会[J]. 产业与科技论坛, 2016, 15(19): 206-207.
- [13] 李平. 新型教学模式在近世代数教学中的交互运用[J]. 教育教学论坛, 2016(46): 154-155.
- [14] 甘爱萍, 姜样兰. 浅谈《近世代数》课程中的实例教学[J]. 数学学习与研究, 2016(22): 18-19.
- [15] 胡俊美, 张红梅, 郭秀英, 赵士欣, 郭志芳. 数学史渗透到“近世代数”教学的探索研究[J]. 科教导刊(下旬), 2017(3): 107-108.
- [16] 惠志昊. 地方本科高校近世代数课程教学改革的实践与思考[J]. 河南教育(高教), 2018(7): 70-73.
- [17] 胡晓莉. 关于《抽象代数》课程教学改革的探索[J]. 大学数学, 2019, 35(5): 61-65.
- [18] 向红军, 王金华. 基于 OBE 理念的抽象代数课程教学改革与实践[J]. 湖南第一师范学院学报, 2020, 20(1): 77-80+107.
- [19] 高百俊. 一流专业背景下的近世代数课程教学改革的几点思考[J]. 伊犁师范学院学报(自然科学版), 2021, 15(1): 67-70.
- [20] 王新甜. 抽象代数课程的教学改革探讨[J]. 教育信息化论坛, 2021(2): 70-71.
- [21] 曾月迪, 汪镇, 罗兰. 数学师范专业近世代数课程的教学探索[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022, 5(9): 55-58.
- [22] 赵大亮, 刘永洋, 张文炳. OBE 教育理念下的本科教学改革与探究[J]. 山东师范大学学报(自然科学版), 2022, 37(3): 320-324.
- [23] 陶司兴. 浅谈抽象代数课程中的思政教学[J]. 教育进展, 2022, 12(1): 20-25.
- [24] 付雪荣, 高东杰. 新时代下《近世代数》课程思政元素的挖掘[J]. 教育进展, 2022, 12(8): 2685-2689.