

探究高等代数课程教学实践中思政元素的融入 ——以多项式为例

王改霞^{1*} 谷勤勤¹ 徐那¹ 张涛¹ 叶明富^{2,3}

(1. 安徽工业大学 微电子与数据科学学院, 安徽 马鞍山 243002; 2. 乐山师范学院 四川高校省级课程思政教学研究示范中心, 四川 乐山 614000; 3. 成都师范学院 四川省教育数字化发展与评价重点实验室, 四川 成都 611130)

摘 要: 高等代数是数学类本科专业重要的一门基础课程, 是数学与应用数学专业必修的主干核心课程。本论文将以高等代数中的多项式理论为例, 在教学实践中从三个方面去探究思政元素的融入, 将课程内容与思政元素二者进行有机结合。从而提升学生的学习能力, 培养学生正确的三观。

关键词: 高等代数; 多项式; 课程思政; 思政元素

DOI: <https://doi.org/10.65196/hx80sx48>

引言

2016年, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调, 高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁来培养人这个根本问题。教育部于2020年5月印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》, 纲要中指出全面推进课程思政建设, 就是要寓价值观引导于知识传授和能力培养之中, 帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观, 这是人才培养的应有之义, 更是必备内容。要紧紧抓住教师队伍“主力军”、课程建设“主战场”、课堂教学“主渠道”, 让所有高校、所有教师、所有课程都承担好育人责任, 守好一段渠、种好责任田, 使各类课程与思政课程同向同行, 将显性教育和隐性教育相统一, 形成协同效应, 构建全员全程全方位育人大格局^[1]。

大学中的每一门课程都是对大学生进行思想政治教育的重要平台。高等代数是数学类本科专业重要的一门基础课程, 是数学与应用数学专业必修的主干核心课。同时高等代数是大学一年级学生刚入学就需要学习的一门专业课, 对学生后续的课程学习和专业发展有着重要影响。近年来, 某些数学专业课程进行了思政元素融入课程的研究, 将课程思政元素融入到一些数学模型或者某些章节理论^[2-8]中去。本论文在思想政治教育原则指引下以多项式理论的教学实践为例对《高等代数》课程的思政元素的融入进行探索与实践。在课程教学中, 通过启发式、讨论式等方法, 营造积极学习的氛围, 激发学生的学习兴趣, 提高课堂学习效率, 有效开展课程思政教学。

一、《高等代数》课程特点

高等代数是数学类本科专业重要的一门基础课程, 是数学与应用数学专业必修的主干核心课。该课程和数学分析、空间解析几何一起, 并称为数学系本科生的三大基础课, 构成了现代数学各分支的共同基础的主要部分。同时高等代数是大学一年级学生刚入学就需要学习的一门专业课, 对学生后续的课程学习和专业发展有着重要影响。

基金项目: 安徽工业大学教学创新团队(XJ2025jxcx005); 安徽省教学研究项目(2023jyxm0265); 安徽省专业质量提升与改造项目(2025zytsai020); 安徽工业大学AI+教育课程(XJ2025aijy002); 长三角高水平行业特色大学联盟专项课题(CSJYB202521); 四川省高校省级课程思政教学研究示范中心资助课题(SJZX2623); 四川省教育数字化发展与评价重点实验室开放课题(YSZH202620); 安徽工业大学教育教学改革研究项目(2024jy52)和安徽工业大学实验教学和教学实验室建设研究项目。

作者简介: 王改霞(1982-), 女, 博士, 副教授, 研究方向是代数学。

谷勤勤(1979-), 女, 博士, 副教授, 研究方向是代数学。

徐 那(1989-), 女, 博士, 讲师, 研究方向是代数与几何。

张 涛(1982-), 男, 博士, 教授, 研究方向是代数学。

叶明富(1982-), 男, 博士, 高级实验师, 研究方向是高等教育学。

通讯作者: 王改霞

本校选用的教材是北京大学数学系编著的《高等代数》（第5版）^[9]，每个章节的内容信息量大，章节之间联系紧密，知识抽象，具有一定难度。高等代数的教学内容可以分为多项式理论与线性代数，其中多项式的研究起源于一元多项式的求根问题，是早期代数研究的主要对象。线性代数部分起源于多元一次方程组，线性空间是主要研究对象之一。鉴于多项式概念与中学所学概念的联系以及其在线性代数部分的应用，本校在讲授《高等代数》课程时，结合所选用的教材，将多项式内容放在第一讲。

二、以多项式理论为例探究《高等代数》教学实践中思政元素的融入

在多项式理论教学过程中，充分利用本课程内容深入探索和挖掘该理论中蕴含的思政教育资源，将高中到大学的学习方式的转变、哲学思想和人生价值追求自然融入到课堂教学中，帮助学生尽快从中学的学习状态转变为大学的学习状态，树立正确的人生观。

（一）从高中到高校的衔接方面融入思政元素

高等代数中多项式理论是中学代数的继续提高和升华，注重讨论一般性的结果，内容抽象，概念较多。在学习过程中要求同学们具备一定的运算能力，同时更注重培养同学们的逻辑推理能力和抽象分析能力，因此很多同学觉得该部分内容难度很大，于是需要在教学过程中特别注意与中学所学知识的链接。主要体现在以下两个方面。

（1）上好高等代数第一次课，做好学生引导和学业规划。针对高等代数的授课对象是大一年级学生，多项式是他们最先接触的概念和内容。由于同学们在中学阶段通过低次方程的求根问题接触过多项式的内容。于是利用第一次课的引言内容首先重点介绍多项式的发展历程，与中小学所学内容进行联系。同学们小学阶段学习的数学内容大多是数及运算，中学阶段学习的是一元一次方程和二元一次方程以及二元及三元的一次方程组的相关知识，是初等代数的内容。而多项式内容则是研究次数更高的一元方程，发展到这个阶段也就是高等代数。其次通过介绍一元低次（小于等于四）方程的求解方法的由来历史，以及一元五次方程的不可根式解的故事，引发学生对多项式内容的兴趣。接着告诉同学们中学与大学的异同以及学习方法的转变，强调大学里的学习除了做好预习、听课、复习和作业外，更重要的是自己要积极主动地学习和查找资料。最后，会让同学们自己列一个学习目标和学习计划，规划好在《高等代数》课程上乃至整个大学期间的学习规划，做到心中有数，尽快适应大学生活。

（2）与中学所学知识联系起来，在比较中加深理解。利用经常和中学所学知识进行比较讲解多项式一些理论，更有利于对多项式的概念和运算加深理解。比如多项式之间的商关系是多项式理论中的重要组成部分。由于多项式概念的抽象性和复杂性使得多项式之间的除法难于理解。结合中学所学习的整数的概念和整数的四则运算，利用比较法讲解多项式的概念和多项式的除法。比如，整数具有加法、减法和乘法的封闭性，而除法不具备封闭性。多项式的四则运算具有和整除四则运算非常类似的规律和结论。利用两者的比较，可以使得同学们更容易理解多项式的除法。

（二）从数学与哲学的关系方面融入思政元素

数学从客观世界汲取营养，形成自己的概念。概念一旦形成，就有了自己的性质，概念间的内在性质与规律不以人的意志为转移。数学中的许多概念，可以言传而不可意会。用符号、语言，一步一步可以讲得很严格，很具体，至于它究竟是什么，由于抽象的次数太多了，头脑中已经难以想象。可是推理、论证，却绝不含糊，从而数学与哲学之间有着很密切的联系。在多项式的教学中，主要体现在两个方面。

（1）特殊与一般的思想方法。多项式理论中有一些定理是利用数学归纳法来证明，比如多项式之间的带余除法和因式分解定理。数学归纳法分为第一数学归纳法和第二数学归纳法。第一数学归纳法在高中阶段有所了解，但高考中几乎不涉及，从而刚入学的大学生对此并不熟悉，而很多同学都没有听过第二数学归纳法。于是在讲解多项式之间的带余除法时，除了利用整数的带余除法进行比较运算外，还需要利用特殊与一般的哲学思想去引导同学们对该方法的理论证明。特殊与一般的思想方法是通过问题特殊情形的求解，寻找对问题一般状况的解决思路。比如在多项式的因式分解及唯一性定理的证明中，无论是存在性，还是唯一性的证明，都需要对多项式的次数进行归纳证明。同时存在性证明使用的是第二数学归纳法，唯一性的证明是使用第一数学归纳法。特殊到一般的思想还体现在多项式在不同数域上的因式分解以及多项式在不同数域上的根。

利用多项式在复数域、实数域和有理数域上的因式分解,引申到一般数域上的因式分解理论。教学过程中通过第一、第二数学归纳法的教学,引导学生体会“从特殊到一般、再由一般指导特殊”的辩证认知规律,培养严谨的逻辑推理能力和抽象概括能力;通过不同数域上因式分解的由具体到一般的推广,帮助学生树立普遍联系、发展变化的辩证唯物主义观点,克服对抽象理论的畏难情绪。

(2) 现象与本质的思想方法。两个或多个多项式的最大公因式的求法多项式理论中的一个主要内容,而求法不是唯一的。以两个多项式的最大公因式的求法为例,在课堂讲授该部分知识时,除了重点讲解经典的教材上的辗转相除法,还给同学们结合具体例子介绍更相减损术法,数值矩阵法和矩阵斜消法。这些方法从形式上看差别很大,但究其本质是一样的,都是对有关多项式进行降阶处理。同时这里也可以提前介绍下矩阵的形式,便于同学们后续学习。现象和本质的思想还体现在不同形式的带余除法中的商式和余式的求法过程中。教学过程中通过辗转相除法、更相减损术法、数值矩阵法、矩阵斜消法等多种求最大公因式方法的比较,引导学生透过现象看本质,体会“形式不同、本质相通”的辩证思维,培养去粗取精、由表及里的科学思维方法;同时通过介绍中国古代更相减损术,增强学生的文化自信与民族自豪感,并借助矩阵形式的提前渗透,激发学生探索新知识、建立知识联系的学习兴趣。

(三) 从数学与生活的联系方面融入思政元素

我国著名的数学家华罗庚先生说过:“宇宙之大,粒子之微,火箭之速,化工之巧,地球之变,日用之繁,无处不用数学”。数学源于生活,又服务于生活,数学与生活是密不可分的。在高等代数课程的教学过程中,结合科学家的生活故事和同学们的日常生活融入思政元素。

(1) 融入科学家的生活故事,培养学生学习科学家的科学钻研精神。比如在第一次课讲解一元五次方程求解问题时,融入法国数学家拉格朗日(Joseph-Louis Lagrange, 1736-1813)和伽罗瓦(Évariste Galois, 1811-1832)等科学家的故事。最先意识到一般五次以上方程可能没有求根公式的科学家是拉格朗日,后来意大利数学家鲁菲尼(Paolo Ruffini, 1765-1822)曾几次给出一般五次方程不可根式解的证明,但证明过程缺乏严谨性。第一个完整证明是挪威数学家阿贝尔(Niels Henrik Abel, 1802-1829)在1824年得到的。到了十九世纪初,法国青年数学家伽罗瓦彻底解决了一元五次方程的根式解问题。在讲解多项式的根理论时,融入法国数学家埃尔米特(Charles Hermite, 1822-1901)的故事。通过这些科学家的故事,培养同学们学习他们坚韧的科研精神,追求真理和不惧艰辛的努力态度,为国家社会的发展做出自己的贡献。

(2) 融入同学们的日常生活,培养学生积极的人生态度。比如在讲完多项式整章内容后,可以从多项式章节的整体结构结合第一堂课上讲的内容,讨论多项式的研究对象。方程源于实际生活,从方程概念的初步产生到现在的方程,尽力了漫长的时间。在多项式理论讲授中,从多项式的运算到多项式的根,归根还是求解方程组,可谓是多项式代数的初心。正如中国共产党走过了一百年的历程,是矢志践行初心使命的一百年,是筚路蓝缕奠基立业的一百年,是创造辉煌开辟未来的一百年。作为新时代大学生,在日常生活中也不能忘记自己的初心,也要把中国共产党人的初心和使命记在心里,并为之而奋斗。

结论

由于《高等代数》课程的特点,如果只是单纯讲授概念和定理,进行复杂的计算,同学们可能觉得比较枯燥,没有兴趣。而在教学中适时地融入课程思政元素,可以加深学生对数学思想与方法的理解,激发学生的学习兴趣,从而努力实现价值塑造、能力培养、知识传授的有机结合。本文通过对《高等代数》课程中蕴含的思政教育元素进行挖掘,是对传统课程教学的一个有效探索和创新。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[N]. 教高(2020)3号. 2020-05-28.
- [2] 朱婧, 申亚男, 张志刚. 数学模型“课程思政”的思考与教学实践[J]. 大学数学, 2019, 35(6): 27-31.
- [3] 邓凯, 王小刚, 朱立军. 高等代数中多项式理论的教学实践与思考[J]. 高师理科学刊, 2020, 40(5): 76-79.
- [4] 李智群, 苏华东. 高等代数课程思政元素的挖掘与教学实施[J]. 高等数学研究, 2023(03): 114-117.

- [5] 李锋, 李红伟, 张启明. 《高等代数》课程思政建设探究[J]. 教育进展, 2023, 13(3): 1394-1398.
- [6] 尹小艳. 高等代数课堂教学中融入思政元素的教学设计——以“欧氏空间的概念”为例[J]. 教育进展, 2023, 13(6): 3673-3678.
- [7] 高洁. 高等代数课程中融入课程思政的实施与成效[J]. 潍坊学院学报, 2025, 25(5): 104-107.
- [8] 杜妮, 阮诗隼, 林鹭. 高等代数课程思政探索与实践[J]. 大学教学, 2025, 41(3): 17-20.
- [9] 王萼芳, 石明生. 高等代数(第五版)[M], 高等教育出版社, 2019.

Governments Exploration on Incorporating Ideological and Political Elements into the Teaching of Higher Algebra ---- A Case Study of Polynomial

WANG Gaixia^{1*}, GU Qinqin¹, XU Na¹, ZHANG Tao¹, YE Mingfu^{2,3}

(1. School of Microelectronics and Data Science, Anhui University of Technology, Maanshan 243002, Anhui, China; 2. Provincial-level Center for Curriculum-based Ideological and Political Education in Sichuan Higher Education Institutions, Leshan Normal University, Leshan 614000, Sichuan, China; 3. Sichuan Provincial Key Laboratory of Education Digitalization Development and Evaluation, Chengdu Normal University, Chengdu 611130, Sichuan, China)

Abstract: Higher algebra is a traditional course in mathematics. It is an essential foundation course for mathematical application in other disciplines and a core course of mathematical cultivation. A preliminary exploration of the ideological and political education based on the polynomial theory for the higher algebra curriculum is studied in this paper, and the teaching content and ideological and political elements are combined organically. Therefore, it will improve the learning ability of students and have a positive impact on the construction of the correct out-looks on life, world and values for our college students.

Keywords: higher algebra; polynomial; strengthen moral education; ideological and political elements