

融入课程思政的“消元法”教学设计

李莎莎

山东理工大学数学与统计学院, 山东 淄博

收稿日期: 2021年8月9日; 录用日期: 2021年10月11日; 发布日期: 2021年10月18日

摘要

立德树人是新时代我国高等教育的根本任务,而思想政治教育不仅仅体现在思政课程中,每一门专业课程都有育人的功能,培养德才兼备的社会主义接班人是每一位教师的职责,因此如何将课程内容与思想政治教育有机融合是每一位专业教师都应该认真思考的事情。本文结合一年来进行高等代数课程思政教学改革的探索与思考,以“消元法”为例,给出一节思政教学设计,希望能为其他课程提供借鉴。

关键词

课程思政, 消元法, 线性方程组

Teaching Design of “Elimination Method” Integrated Into Ideological and Political Education

Shasha Li

School of Mathematics and Statistics, Shandong University of Technology, Zibo Shandong

Received: Aug. 9th, 2021; accepted: Oct. 11th, 2021; published: Oct. 18th, 2021

Abstract

Strengthening morality is the fundamental task of China's higher education in the new era. And ideological and political education is not only reflected in ideological and political courses. Each professional course has the function of education. It is the responsibility of each teacher to cultivate socialist successors with both morality and ability. Therefore, how to organically integrate the course content with ideological and political education is something that every professional

teacher should seriously think about. Combined with the exploration and reflection on the ideological and political teaching reform of Higher Algebra in the past year, taking the “elimination method” as an example, this paper gives a section of ideological and political teaching design, hoping to provide reference for other courses.

Keywords

Ideological and Political Education in Curriculums, Elimination Method, Linear Equations

Copyright © 2021 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

课程思政是高校坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务的教育理念创新和实践创新。课程思政是将高校思想政治教育元素融入课程教学的各环节，实现立德树人润物无声，其实质是一种课程观，不是增开一门课，也不是增设一项活动[1]，因此深挖专业课程中隐含的各种思政元素是进行课程思政的关键之一。每个课程都蕴含着显性及隐性的思想政治教育内涵，我们在教学过程中应该将育人放在首位，紧紧围绕立德树人与培养社会主义建设者和接班人的目标进行深度挖掘。同时在授课过程中还要将思政元素和授课内容有机融合，不能生搬硬造，否则会适得其反。

目前，全国各个高职院校都已全面推进以“课程思政”为目标的课堂教学改革。高等代数是数学学科和统计学学科的学科基础课程，是数学与统计学学科大学一年级学生的必修课，具有学生年龄相对较小，课时比较长的特点，因此进行课程思政建设相对较有优势。笔者经过一年的探索和思考，深入挖掘了高等代数课程中蕴含的思政元素，形成了一点自己的体会，现以“消元法”一节为例，给出一个具体的教学设计，希望能对其他课程有一点点启发。

2. 教学内容分析

消元法是高等代数第三章线性方程组的第一节，2 课时。线性方程组是高等代数的一个重要的研究内容之一，大量的科学技术问题最终往往归结为解线性方程组。而消元法是解线性方程组的一种基本方法，也是这一章后面章节中求线性方程组通解的基础，它比第二章行列式的最后所学的克拉默法则应用范围更加广泛，而且其方法比较程式化，可以应用于计算机编程。

3. 学情分析

知识基础：学生在中学时就学习了加减消元法和代入消元法，但没有将这些方法规范化；在这一章之前学生已经学习了矩阵的初等变换、阶梯形矩阵、行最简形矩阵等基本概念，为这节课的学习奠定了知识基础。

能力基础：学生已能够通过矩阵的初等行变换将矩阵化为行最简形，具备基本的计算能力；有一定的归纳总结能力。

学生特点：该班有几个学生性格活泼，喜欢在课堂上回答问题、与老师互动，能够带动班级其他同学，课堂气氛比较活跃；该班大部分学生学习积极性比较高，学习风气比较好。

4. 教学目标

素质与思政目标: 1) 培养学生面对困难知难而上的勇气和拼搏奋斗、坚忍不拔的精神; 2) 通过让学生感受我国在高科技领域取得的辉煌成就, 激发学生的爱国热情, 增强民族自豪感; 3) 理解线性方程组以及消元法卫星定位导航技术中的应用, 真正体会到数学的重要性, 从而进一步增强学习的动力; 4) 学习中国数学史, 增强文化自信。

知识目标: 1) 充分理解消元法与增广矩阵的初等行变换之间的关系; 2) 掌握线性方程组解的三种情况; 3) 掌握齐次线性方程组解的结论; 4) 与克拉默法则及其推论的结论相区别。

能力目标: 1) 进一步熟练掌握化行最简形的方法, 能够通过对方程组的增广矩阵作初等行变换解线性方程组; 2) 会判断具体的线性方程组解的情况; 3) 有无穷解时, 能够根据行最简形直接写出方程组的一般解。

5. 教学重难点

重点: 1) 消元法与矩阵初等行变换之间的关系; 2) 线性方程组解的情况; 3) 方程组有无穷解时, 一般解的求解方法。

难点: 方程组有无穷解时, 一般解的求解方法。

6. 教学方法与手段

引导启发法, 小组讨论法, 智慧树线上课程预习, 课程 QQ 群提供课外扩展资料, 合理使用雨课堂等信息化教学手段, 适当结合板书。

7. 思政融入说明

思政融入说明见表 1。

Table 1. Application table of Ideological and Political Education

表 1. 思政融入说明表

课程知识点	思政融入点	教学目标
消元法的应用	消元法作为解线性方程组的基本方法, 与克拉默法则相比, 其优越性之一就是可以处理方程的个数为未知量的个数不相等的方程组, 而卫星导航系统在定位时, 就需要解一个 3 个方程 4 个未知量的线性方程组。 北斗卫星导航系统是我国自主建设、独立运行的卫星导航系统, 是全球四大导航系统之一, 2020 年 7 月 31 日, 北斗三号全球卫星导航系统正式开通, 举国振奋! 北斗系统在研制过程中出现各种困难, 但科学家们不畏艰难, 不断拼搏奋进, 最终取得成功。	1. 激发学生的爱国热情, 增强民族自豪感; 2. 培养学生知难而上的勇气和拼搏奋斗、坚忍不拔的精神; 3. 体会数学的重要性, 增强学习动力。
消元法的历史	消元法在欧洲被称为“高斯消元法”, 是以法国数学家高斯的名字命名的, 但消元法的理论其实最早出现在我国古代数学著作《九章算术》中, 成书于公元 1 世纪左右, 后经日本传入欧洲[2], 在传播过程中逐渐被人遗忘是谁创造的这一方法, 所以欧洲人就以有“数学王子”之称的数学家高斯的名字命名了。 这说明我国古代数学发展源远流长, 成就辉煌。	普及中国数学历史, 弘扬中华文明, 增强文化自信。

8. 教学过程

8.1. 课前

课前教学过程见表 2。

Table 2. Teaching process—before class

表 2. 教学过程——课前

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
自主学习	1. 在学校在线教育平台发布学习任务单； 2. 在课程教学群上传中央电视台制作的《北斗》纪录片第(1)2集。	1. 根据任务单，在智慧树平台观看由本校教学团队录制的在线开放课程《高等代数》的第3.1节； 2. 观看《北斗》纪录片第(1)2集； 3. 预习教材第三章第1节。	1. 要求学生掌握线性方程组的表达式，方程组的解、系数矩阵、增广矩阵等基本概念； 2. 让学生了解北斗系统的广泛应用、研制历史和研制过程的艰辛。

8.2. 课中

教学过程见表 3。

Table 3. Teaching process—in class

表 3. 教学过程——课中

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
导入：消元法的应用	<p>1. 通过雨课堂，开启弹幕发送，请学生就观看《北斗》纪录片发表自己的感想；</p> <p>2. 总结学生弹幕发言，讲述北斗其他背景材料，引导学生学习科学家们探索、拼搏、奋斗的精神；</p> <p>3. 多媒体教学，解释北斗卫星导航系统的定位原理，最终需要先求解一个 3 个方程、4 个未知量的线性方程组，而之前学习的克拉默法则是不适用的，因此需要寻求新的求解方法——消元法。</p>	<p>1. 通过发送弹幕，发表自己的感想，也可以口头表达；</p> <p>2. 理解消元法在卫星导航系统中的应用。</p>	<p>1. 关注学生的思想意识形态，并积极引导；</p> <p>2. 弘扬爱国主义精神，增强民族自豪感；</p> <p>3. 培养学生知难而上的勇气和拼搏奋斗、坚忍不拔的精神；</p> <p>4. 让学生体会数学的重要性，增强学习动力。</p>
消元法与矩阵初等行变换的关系	<p>媒体：以具体的三元线性方程组为例，首先将中学里的加减消元法与代入消元法的过程规范化，在这个过程中，展示每一步相对应方程组的增广矩阵。例 1</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases} \quad \bar{A} = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 5 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ $\Rightarrow \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1, \\ 4x_2 - x_3 = 2, \\ 2x_2 - x_3 = 4. \end{cases} \quad \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$ $\Rightarrow \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 - x_3 = 4, \\ 4x_2 - x_3 = 2. \end{cases} \quad \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & -1 & 4 \\ 0 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	<p>1. 初步理解消元法的解题过程；</p> <p>2. 分析消元法解题过程中，增广矩阵的变化情况。</p>	<p>让学生理解“用消元法解线性方程组的过程，相当于对方程组的增广矩阵作初等行变换化为行阶梯形，直至化为行最简形的过程”。</p>
线性方程组解的情况	<p>板书例题及解题过程：</p> <p>例 2</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1, \\ 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 4, \text{ 无解;} \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$ <p>例 1</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4, \text{ 有唯一解;} \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$ <p>例 3</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_2 + x_3 + 5x_4 = -1, \text{ 有无穷解。} \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 3. \end{cases}$	<p>1. 跟随老师的思路，一起解方程组；</p> <p>2. 根据刚才的解题过程，讨论方程组何时无解，何时只有唯一解，何时无穷解。</p>	<p>1. 通过具体例题让学生进一步熟悉对增广矩阵作初等行变换解线性方程组的过程；</p> <p>2. 让学生掌握线性方程组解的三种情况；</p> <p>3. 让学生掌握齐次线性方程组解的情况。</p>
分组讨论：	<p>1. 组织学生分组讨论方程组解的情况；</p> <p>2. 根据学生的讨论结果，对线性方程组解的情况进行最后的总结；</p> <p>3. 将结论应用到齐次线性方程组，并与克拉默法则的推论进行比较。</p>		

Continued

一般解的求解过程	<p>1.继续板书例 3，分析有无穷解时如何求出一般解；</p> <p>2.针对有无穷解的情况再举例：</p> <p>例 4</p> <p>3.通过雨课堂，发送即时习题</p> <p>4.明确可以选择不同的自由未知量；</p> <p>5.强调易错点。</p>	理解一般解的求解过程。	让学生掌握一般解的求解方法。
消元法的历史	<p>1.多媒体：阅读材料《九章算术》方程术；</p> <p>2.消元法在欧洲被称为“高斯消元法”，但其其实最早出现在我国的《九章算术》中，成书于公元 1 世纪左右，后经日本传入欧洲，被命名为“高斯消元法”。</p>	了解消元法的历史。	让学生明白我国古代数学发展源远流长，成就辉煌；增强文化自信。
课堂总结	<p>1.总结本节课的重点；</p> <p>2.布置作业。</p>		帮助学生明确本节课的重点内容。

8.3. 课后

- 1) 学生复习本节内容，完成作业，通过网络教学平台提交。
- 2) 学生通过智慧树在线开放课程和教材，预习下一节内容。
- 3) 教师通过雨课堂的“不懂反馈”功能、课程群学生提问以及学生作业了解学生对本节课知识的掌握情况。

9. 教学效果

1) 通过课堂上学生发送的弹幕可以了解到，学生观看了《北斗》纪录片之后自然而然地就会被激发出爱国热情和民族自豪感。而北斗之路还远没有结束，同学们觉得自己作为青年一代，肩负祖国未来发展的重任，应该努力学习，为祖国建设贡献自己的力量。

2) 通过老师的引导，学生们也感受到了科学家们勇攀科学高峰的精神和遇到困难时破釜沉舟的勇气与迎难而上的决心，并表示科学家们的精神将激励自己在平时的学习生活中能够直面困难，坚强面对挫折，不消极对待。

3) 代表着世界最高科学技术水平的导航系统中却蕴含着消元法的基本理论和算法，而北斗的授时、定位、导航等功能已经在深刻地影响着人们的生活，让大家实实在在地感受到数学就存在于我们的生活中，而不仅仅是买东西时的简单的算术。帮助学生渐渐厘清了自己学习的意义和方向。

4) 学生通过课前预习，课堂学习和课后复习，充分理解本节课所讲的知识点，能够通过矩阵的初等行变换熟练求解线性方程组，特别是有无穷解的时候，会求一般解，为后续求通解奠定了基础。

10. 结论

思想政治教育与专业知识的有机融合，对学生的各方面发展都起到了积极的促进作用，而且课程思政是一个长期性、基础性、系统性的工程[3]，高校教师应长期坚持，不断思考，紧跟时代步伐，积极挖掘思政元素，并有机融入教学过程中，担负起立德树人的时代重任。

参考文献

- [1] 石书臣. 正确把握“课程思政”与思政课程的关系[J]. 思想理论教育, 2018(11): 57-61.
- [2] 王涛, 马新顺, 郭燕. 《线性代数》课程思政的案例及思考[J]. 数学学习与研究: 教师版, 2020(10): 54-55.
- [3] 杨威, 陈怀琛, 刘三阳, 等. 大学数学类课程思政探索与实践——以西安电子科技大学线性代数教学为例[J]. 大学教育, 2020(3): 77-79.