

高等代数课程思政教学设计与实践研究

覃利华¹, 黄鸿君^{2*}

¹广西民族师范学院数理与电子信息工程学院, 广西 崇左

²广西民族师范学院教育科学学院, 广西 崇左

收稿日期: 2023年12月18日; 录用日期: 2024年1月15日; 发布日期: 2024年1月23日

摘要

高等代数课程是数学专业的核心课程, 具有逻辑推理的严密性、研究方法的公理性、代数系统的结构性特点, 培养学生辩证唯物主义基本观点及分析问题解决问题的能力。根据《高等学校课程思政建设指导纲要》及高等代数具有与课程思政有机融合的时间和内容优势, 本文从社会主义核心价值观、家国情怀、时代精神、工匠精神、职业规范、职业素养、终身学习等方面深入挖掘思政元素, 巧妙地融入到“行列式”教学的各个环节, 明确思政教学目标和思政主题, 构建课程思政教学内容, 提出课程思政教学设计的思路, 并介绍了教学实践的策略。

关键词

高等代数, 课程思政, 教学设计, 教学实践

Research on the Design and Practice of Ideological and Political Teaching in Advanced Algebra Courses

Lihua Qin¹, Hongjun Huang^{2*}

¹School of Mathematics, Physics and Electronic Information Engineering, Guangxi Normal University for Nationalities, Chongzuo Guangxi

²School of Educational Science, Guangxi Normal University for Nationalities, Chongzuo Guangxi

Received: Dec. 18th, 2023; accepted: Jan. 15th, 2024; published: Jan. 23rd, 2024

Abstract

Advanced algebra course is the core course of mathematics major, which has the rigor of logical
*通讯作者。

reasoning, the common rationality of research method and the structure of algebraic system characteristics, cultivating students' basic viewpoint of dialectical materialism and their ability to analyze and solve problems. In accordance with the guidelines for ideological and political construction in college curriculum and the time and content advantages of organic integration of advanced algebra with curriculum ideological and political construction, this article delved into ideological and political elements from the perspectives of socialist core values, patriotism, the spirit of the times, craftsmanship, professional norms, professional qualities, and lifelong learning, and integrated into each link of "determinant" teaching, made clear the ideological and political teaching objectives and themes, constructed the curriculum ideological and political teaching content, proposed the curriculum ideological and political teaching design, and introduced the teaching practice strategy.

Keywords

Advanced Algebra, Curriculum Thinking and Politics, Teaching Design, Teaching Practice

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

为了响应习总书记“全程育人、全方位育人”的理念,实现“思政课程”到“课程思政”的转变,增强教书育人的效果。文献[1]优化课程思政目标,从历史人物、课程知识点和教学案例等方面探讨了线性代数课程思政的建设与教学实践;文献[2]从逆矩阵的密信原理和物资配送两个案例分析给出了线性代数课程思政教学设计;文献[3]通过几个具体案例分析课程思政设计与实践,探讨了将专业教育与思政教育结合的设计思路;文献[4]设计了线性代数教学内容、思政元素和专业案例相结合,采用了新的教学模式,将思政与专业育人融合到线性代数课程思政的设计与探索中;文献[5]给出线性代数教学设计的基本路线与教学实践。文献[6] [7] [8]以高等代数为例,开展大学数学课程思政教学的策略与实践,及思政化路径的探析;文献[9]探讨高等代数融入课程思政的可能性及可行性,得出实施思路;文献[10]从介绍科学家的故事、挖掘方法蕴含的哲学思想、引导学生用所学的知识去解释生活中的现象及在高科技的应用等方面,将思政元素融到高等代数的学习。

大部分已有的研究文献都是研究线性代数课程思政建设,很少有读者对高等代数课程思政的研究。而高等代数是高等院校数学与应用数学、信息计算科学、统计学专业学生必修的核心课程,在人才培养方案中占有一席之地,是由多项式理论和线性代数的基本理论两部分构成,为后续课程的学习奠定基础。它是数学专业硕士研究生入学考试必考的科目之一,同时也是大学数学竞赛和高级数学教师资格证考试的内容,蕴含着丰富的马克思辩证唯物主义的世界观与方法论,培养学生具有刻苦钻研、不畏艰难、严谨科学、坚持到底、勇于追求真理的科学态度和创新精神。该课程概念定理多、计算量大、理论性强、内容抽象,教学难度大,以往单纯的强调“定义、定理、证明”教学模式,忽视介绍概念背后隐藏的实际意义和育人的功效,导致学生在学完后不知道这些知识怎么得来及怎么去用。因此,在“课程思政”的背景下,我们课程教学团队积极研讨、确立高等代数课程思政教学设计的总体方案,将思政元素融到高等代数的教学过程中,探索课程思政教学设计与融入点,充分挖掘思政元素教育资源,对课程思政教学内容进行了设计与实践。

本文以数学与应用数学(师范)专业为例, 基于课程思政背景下, 以高等代数第二章“行列式”为例, 给出高等代数课程思政教学设计思路及教学实践的过程, 为其他章节甚至其他课程进行课程思政教学设计提供一定的参考依据。

2. 高等代数课程思政的教学设计

(一) 我校高等代数学情分析与教学目标的优化

高等代数是在大一开展的, 从高中转变到大学, 该阶段的学生勤奋听话, 但学习方法还是高中的方法, 觉得上课“节奏快、内容多、太抽象、课堂练习少”。大部分学生普遍认为行列式就是纯理论课程, 学习任务就是学习基础知识、做题、考试, 没有重视课程蕴含的数学思想方法、数学文化和前言高新技术同行列式的关联性。因此, 在高等代数教学实践中, 我们教学小组进行了探索改革, 实施了专业理论知识讲授、动手实践能力、塑造立德树人相结合三位一体的教学模式, 得出以下课程思政教学目标:

(1) 介绍行列式的历史和起源, 提升学生的人文素质, 体现基本形式的相互关系与转化过程, 培养学生严谨的科学观和不断钻研的精神观。

(2) 通过行列式的性质和展开运算的深入讲解, 计算不同类型行列式, 将行列式分类, 观察特点, 用行列式性质进行化简, 总结规律, 体现“形变质不变”以及“现象和本质”的辩证思想。

(3) 通过专业知识和德育元素的结合, 让学生体会科学的方法论中严谨, 实事求是的重要性, 从而达到培养科学思维方式的目的, 体会到数学计算的妙用。

(二) 高等代数课程思政设计的原则

在课程思政的具体设计中, 需要遵循以下原则:

(1) 按照制定的授课计划、教学大纲为前提, 按质按量完成教学任务, 合理安排恰当的思政案例, 保证教学质量;

(2) 以高等代数专业知识与思政元素相融合为标准来挖掘思政元素, 两者融合要和谐, 杜绝生搬硬套;

(3) 思政内容要符合教学内容, 以学生关注问题和国家政史为切入点, 思政主题要文明健康;

(4) 专业教学目标和思政育人目标要自然融合, 相互协调统一。

(三) 课程思政教学内容设计

第一步: 通过深入研究内容, 初步找出思政元素。

(1) 行列式的概念起源于求解线性方程组, 是一种有效求解线性方程组重要的数学工具, 广泛应用于力学、工程数学以及其他科学领域。从行列式的起源来看, 行列式的产生和发展是数学的进步和其他学科领域的推动, 为国家科学技术的进步奠定了强有力的基础。由此可体现出的思政元素为: 实践是创新和发展的动力。

(2) n 阶行列式的定义是二阶三阶行列式定义的延伸与拓展, 由此可得出的思政元素是: 要善于总结和挖掘客观事物的共同特征, 实现具体到抽象的升华, 感性认识到理性认识的转变。

(3) 从行列式的定义出发, 引出数学家的伟大事迹。激发学生的学习兴趣, 帮助学生树立坚定文化自信, 启迪学生人文修养和品格养成, 培养刻苦钻研、治学严谨、追求真理的科学精神和态度。由此可体现的思政元素为: 刻苦钻研、不畏艰难、勇于探索的科学精神。

(4) 性质 1: 行列式和它的转置行列式, 其值相等; 性质 6: 把行列式一行(列)的倍数加到另一行(列), 行列式的值不变。利用行列式的性质解题过程中, 行列式的形状虽然发生了变化, 但行列式的值保持不变, 由此可体现的思政元素是: “形变质不变”以及“现象和本质”的辩证思想。

(5) 通过 n 阶行列式常用的几种计算方法: 定义法、利用性质化为上(下)三角法、按某行(列)展开化为低阶行列式法、拆项法、加边法、特殊行列式(范德蒙德行列式)等, 告诉学生根据行列式的特点, 来

选择合适的计算方法, 由此可得出的思政元素是: 具体问题具体分析, 坚持一切从实际出发, 实事求是。

(6) 行列式类比一个团队, 行列式中每一个元素就像是团队中的每一个成员。每个成员都要懂得团结合作, 只有齐心协力才得出正确的结果, 有一个出错, 整个团队的努力都会付出东流。教导学生要有团队意识, 团结互助, 坚守自己的岗位, 才能取得胜利, 由此可得到的思政元素为: 团结就是力量。

(7) 行列式和矩阵二者看似相同, 却有着本质区别, 行列式本质上是一个数, 行数和列数要相等, 用双竖线, 利用行列式的性质化为特殊行列式时中间用等号连接; 而矩阵本质上是一个数表, 行数和列数可以不等, 用小括号或者中括号, 矩阵初等变换过程用波浪线连接。因此在教学过程中强调符号书写的规范性, 引导学生从细节入手, “失之毫厘, 谬以千里”, 要养成科学严谨的学风及勤于钻研的学习态度, 可以体现的思政元素为: 细节决定成败。

(8) 通过学生做八阵图破除迷信的游戏介绍拉普拉斯定理, 激发学生的学习兴趣, 感受到数学的魅力与数学的美, 树立“相信科学, 反对迷信”的思想观, 培养学生崇尚科学的意识。由此可以体现的思政元素是: 要注意发现数学的魅力和数学的美。

第二步: 综合思政元素, 优选思政融入点

第一个融入点: 要善于总结和挖掘客观事物的共同特征, 实现具体到抽象、一般到特殊的思想, 感性认识到理性认识的转变, 体现辩证唯物主义“实践 - 认识 - 再认识 - 再实践”, 无限循环和发展的基本观点。

第二个融入点: 数学家耳熟能详的故事, 激励学生奋勇拼搏, 激发学生的兴趣, 培养刻苦钻研、科学严谨、不畏艰险、勇于探索的品质和一丝不苟做事态度。

第三个融入点: 做事情想问题坚持一切从实际出发, 实事求是; 引导学生善于从细节认识事物, 并学会通过表象看实质, 真正明白形式改变背后隐藏的真谛, “形变质不变”的辩证思想。

第四个融入点: 数学美无处不在, 在学习中要善于发现数学的魅力和数学的美, 数学的魅力是激励学好数学的动力; 个体的力量和智慧是有限的, 集体的力量是伟大的, 团结就是力量。因此无论是在工作、日常生活中, 我们都要善于发现美, 美的事物可以激发我们前进的动力。团结互助、和谐友爱的班风可以营造良好的学习环境, 更好的实现学习目标。

3. 课程思政教学内容课堂教学实践

依托信息化教学手段和平台, 着力构建思政元素、信息技术与课堂教学融合, 在教学实践中, 课程小组分别从课前、课中到课后“三段式”混合式教学来实施。

(一) 课前

查阅资料, 前期调查, 通过网络、调研寻找可融入思政教育的教学知识点, 根据思政融入点设计课前作业, 通过在线网络超星、微信或 QQ 平台布置思政作业给学生。学生可以通过查阅资料、阅读文献或小组讨论等方式, 完成思政作业。

对于“行列式”这一知识点, 课前布置了如下思考题:

- (1) 找出与“行列式”本章内容有关的数学家的故事, 并阐述给你带来的启示。
- (2) 请用马克思主义辩证唯物主义的基本观点来阐述“ n 阶行列式定义”是如何形成的?
- (3) 利用行列式的性质 1 和性质 6 计算行列式时, 体现了辩证唯物主义的什么观点?
- (4) 写出行列式概念和矩阵概念相同点与不同点, 并阐述其背后蕴含的思政元素。
- (5) 总结归纳出计算行列式常用的方法及相关的辩证唯物主义观点。

(二) 课中

在课堂教学中, 依据教学计划与教学大纲的要求, 在保证正常完成专业教学任务的前提下, 积极贯彻课程思政的要求, 深入研究教学内容, 挖掘课程思政元素, 重点突出思政主题, 达到三全育人的效果, 课堂上列举了思政案例, 限于篇幅, 这里仅列出三个。

案例一: 通过介绍行列式的发展历程, 数学家伟大的事迹。日本数学家关孝和首次提出行列式概念; 德国数学家莱布尼兹首次使用行列式; 英国数学家麦克劳林用行列式记载二元、三元与四元线性方程组的方法; 瑞士数学家提出求解线性方程组重要基本公式 - 克拉默法则; 法国数学家范德蒙德提出范德蒙德行列式等。通过数学家伟大的事迹, 帮助学生增强文化自信, 知识要创新, 闭门造车只会落后, 培养家国情怀和民族自豪感, 启迪学生人文修养上要刻苦学习, 勤学苦练, 淡薄名利, 勇于创新、勇攀科学高峰的精神, 树立正确的价值观、人生观、世界观。

案例二: 求解逆序数方法是列表法, 如求 $\tau(624135)$ 。方法是列表法, 6 前面有多少个数比 6 大, 2 前面有多少个数比 2 大, 4 前面有多少个数比 4 大, 1 前面有多少个数比 1 大, 3 前面有多少个数比 3 大, 5 前面有多少个数比 5 大。 $\tau(624135) = 0+1+1+3+2+1 = 8$, 通过这个例子可以告诉学生, 每一次成功不是取决于你所在的位置, 而是要你要去的方向, 就是你努力的程度。路永远在自己脚下, 只要勇敢地往前走, 就一定能到实现自身的目标。

案例三: 行列式的六条性质:

(1) 行列式与其转置行列式相等;

(2) 对换行列式的两行或两列, 行列式变号;

(3) 行列式某一行(列)中所有元素都乘以同一个数 k , 等于用数 k 乘以此行列式;

(4) 行列式中如果有两行(列)元素成比例, 则此行列式等于零;

(5) 若行列式某一行(列)的元素都是两数之和, 则该行行列式在其他行(列)不变的情况下可拆为两个行列式之和;

(6) 把行列式的某一行(列)的各元素乘以同一数然后加到另一行(列)对应的元素上, 则行列式不变。

这些性质从多角度体现了行列式自身的变与不变, 其证明皆是由定义可得。这启发学生们充分理解定义的重要性, 定义中体现的变与不变, 完美的体现在了性质之中。对定义多角度, 全方面, 深入透彻的理解, 引申出行列式的基本性质。让学生明白两点: 一是行列式性质的形成, 不是一蹴而就, 必是在不断遇到问题, 解决问题中, 找到的行列式的一些本质; 二是行列式的这些基本性质都能够从定义中推导而得, 可见定义的严谨与强大。

课堂上, 通过一些实例的介绍, 不仅使“行列式”这一概念更加容易理解, 而且让学生容易接受高等代数抽象的内容, 实现专业教学与思政教学的有机融合。

(三) 课后

课后精炼, 学生通过检测题、思考题、巩固题、提高题等方式加强对重难点知识的掌握, 发挥在线课程的优势, 将一些思政案例作为学习资料发布于超星平台上, 供学生参考学习, 同时通过超星平台讨论区实现师生的适时互动。

(四) 教学反思

通过课程思政案例教学, 学生形成了“爱数学、学数学、做数学”的良好风气, 将“要我学”变为“我要学”。学生通过对相关数学史有了深入了解, 形成科学的世界观, 激发强烈的民族自豪感, 增强了祖国科技振兴的信心。思政引导形象具体, 学生对专业知识有了透彻的认识, 极大促进专业知识的学习。学生铭记名言, 在学习过程中大胆尝试创新。通过行列式的定义的介绍, 学生加深了数学的应用能力, 学习兴趣倍增。

4. 结束语

做好课程思政, 课程思政教学设计是基础, 教学实践是关键, 教学实现是根本。数学是研究空间形式和数量关系的科学, 是科技进步与发展的基础, 是人类文化发展的重要组成部分。为了实现课程思政与思政课程的有机结合, 本文以“行列式”教学案例分析了高等代数课程思政教学设计的思路与教学实践, 将“立德树人”融入到高等代数的课堂中, 在教学过程中从社会主义核心价值观、家国情怀、时代精神、工匠精神、职业规范、职业素养、理想信仰等方面深入挖掘思政元素, 巧妙地融入到教学的各个环节, 强化数学伦理教育, 激发学生科技报国的使命担当, 培养学生的计算能力、思维品质、科学态度、创新能力, 提高学生的辩证思维能力。

基金项目

广西民族师范学院教学改革项目(项目编号: JGYB202223); 广西高等教育本科教学改革项目(项目编号: 2022JGB377); 广西高等教育本科教学改革项目(项目编号: 2022JGB380)。

参考文献

- [1] 杨文霞, 何朗, 周俊. 线性代数课程思政建设与教学实践[J]. 大学数学, 2022, 38(1): 38-44.
- [2] 崔冉冉. 《线性代数》课程思政教学设计的两个案例[J]. 数学学习与研究, 2021(20): 96-97.
- [3] 张莉, 王琤. 线性代数课程思政设计及实践[J]. 大学数学, 2022, 38(1): 26-31.
- [4] 任美睿, 郭龙江. 思政与专业育人融合的线性代数课程教学探索[J]. 高等理科教育, 2022(2): 79-87.
- [5] 苏克勤, 曹殿立, 姬利娜, 等. 线性代数课程思政的设计与教学实践[J]. 高教学刊, 2021, 7(27): 189-192.
- [6] 衡美芹, 赵士银. 课程思政融入高等代数课程教学研究——以宿迁学院信息与计算科学专业为例[J]. 科技资讯, 2021, 19(7): 127-129.
- [7] 成乐, 刘迪, 王慧. 大学数学课程思政教育的策略与实践——以高等代数课程为例[J]. 现代职业教育, 2022(15): 37-39.
- [8] 安玉娥, 张东, 郝瑞丽. 大学数学专业课程思政化的有效路径探析——以《高等代数》课程为例[J]. 知识文库, 2020(13): 109-110.
- [9] 汪定国, 罗萍. 课程思政理念融入高等代数课程教学的探索与实践[J]. 科教文汇(下旬刊), 2021(7): 78-80.
- [10] 梁瑛, 连冬艳. 高等代数课程思政教育教学改革的实践探索[J]. 高教学刊, 2020(20): 153-155.