

职业本科线性代数教学的课程思政构建——以矩阵为例

赵妍杰 杨亮东

兰州资源环境职业技术大学基础教学部

DOI:10.32629/mef.v9i1.18641

[摘要] 在当前高等教育强调“立德树人”根本任务的背景下,课程思政已成为职业本科教育改革的重要方向。本文以线性代数中的矩阵内容为例,结合职业本科教育培养高素质技术技能人才的目标,探讨矩阵在知识体系中的核心地位,深入挖掘其中所包含的历史文化、科学精神、社会责任等思政要素,并从教学目标、教学内容、教学方法与实施过程四个层面,系统构建课程思政教学体系。

[关键词] 职业本科; 线性代数; 矩阵; 课程思政

中图分类号: C913.2 **文献标识码:** A

Constructing Ideological and Political Education in Vocational Undergraduate Linear Algebra Teaching: A Case Study of Matrices

Yanjie Zhao Liangdong Yang

Basic Teaching Department of Lanzhou Resources & Environment Voc-Tech University

[Abstract] Against the backdrop of current higher education emphasizing the fundamental task of "cultivating virtue and nurturing talents", curriculum ideological and political education has become an important direction for the reform of vocational undergraduate education. This article takes the matrix content in linear algebra as an example, combined with the goal of cultivating high-quality technical and skilled talents in vocational undergraduate education, explores the core position of matrices in the knowledge system, and deeply explores the ideological and political elements contained in them, such as historical culture, scientific spirit, and social responsibility. From the four levels of teaching objectives, teaching content, teaching methods, and implementation process, a systematic curriculum ideological and political teaching system is constructed.

[Key words] vocational undergraduate program; Linear algebra; Matrix; ideological and political education in curriculum

引言

2020年5月,教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出,全面推进高校课程思政建设,把思想政治教育贯穿人才培养体系,将课程思政融入课堂教学建设全过程^[1]。如今,课程思政已成为高等教育改革的关键,职业本科教育作为高等教育的重要组成部分,承担着培养高素质技术技能人才的重任,更应当将思政教育融入到课程教学中,以实现知识传授与价值引领的有机统一。

线性代数是职业本科阶段的一门基础课程,具有严密的逻辑性和广泛的应用性^[2]。在传统的教学中,教师侧重于理论知识与计算技巧的传授,忽略了对学生价值观、职业道德和社会责任感的引导。本文以矩阵内容为切入点,通过挖掘矩阵相关内容中的思政元素,建立知识传授与价值引领的内在联系,以期实现知识教学与思想教育的融合。

1 矩阵相关内容在职业本科线性代数教学中的地位及思政挖掘

1.1 矩阵在教学中的知识体系架构

矩阵是线性代数课程中极为重要的概念,贯穿了整个知识体系。矩阵的定义简洁严谨,它是由 $m \times n$ 个数 $a_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ 排成的 m 行 n 列的矩形数阵,简称为矩阵,记为 A 或 $(a_{ij})_{m \times n}$, 这一定义为后续内容的学习奠定了基础。例如,对于线性方程组

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

可以将该线性方程组的系数和常数项表示为矩阵 $\overline{A} = (a_{ij}, b_j)_{m \times (n+1)}$, 从而清晰直观地观察方程组的结构, 后续直接对矩阵 \overline{A} 进行操作, 即可求解方程组。

矩阵的基本运算包括加法、数乘、乘法、转置。其中, 矩阵的加法和数乘运算与向量的线性运算规律相似, 都满足交换律、结合律和分配律, 存在着一定的联系。矩阵的乘法基于行与列元素的乘积之和, 虽然是一种相对复杂的运算, 但是在描述线性变换和解决实际问题时却发挥了重要作用。例如, 在计算机图形学中, 将一个二维或三维图形的顶点坐标表示为矩阵形式后, 通过与相应的变换矩阵相乘得到变换后的图形坐标, 可以实现图形的平移、旋转、缩放等变换。

矩阵与行列式、线性方程组、向量组等知识密切相关。行列式可以看作是方阵的一个数值特征, 可以用于判断矩阵是否可逆, 进而研究线性方程组解的情况。当系数矩阵的行列式不为零时, 线性方程组有唯一解, 可通过克拉默法则求解; 而当行列式为零时, 方程组的解的情况则需要进一步进行分析。在线性方程组的求解过程中, 矩阵的初等变换是一种重要的工具, 可以通过对增广矩阵进行初等行变换, 将其化为行阶梯形矩阵或行最简形矩阵, 从而便于判断方程组是否有解以及求解。矩阵与向量组之间也存在着紧密的联系, 向量组可以用矩阵来表示, 矩阵的行向量组和列向量组的性质与矩阵的秩、线性相关性等概念密切相关。例如, 矩阵的秩等于其行向量组或列向量组的秩, 通过研究向量组的线性相关性, 可以判断矩阵是否满秩, 进而确定线性方程组的解的情况。

1.2 矩阵相关内容中思政元素的深度剖析

矩阵的发展历史源远流长, 蕴含着丰富的思政元素。早在西汉末年至东汉初年, 《九章算术》中就已使用分离系数法表示线性方程组, 其消元过程类似于矩阵的初等变换, 展现了中华民族智慧和创造力, 有助于激发学生的民族自豪感和文化自信。近代以来, 高斯、西尔维斯特等数学家在矩阵理论形成过程中作出了卓越贡献, 他们在研究过程中展现出的勇于探索、追求真理的科学精神, 严谨的治学态度以及坚持不懈的毅力, 都是激励学生努力学习、追求卓越的榜样。

在现代, 矩阵广泛应用于通信加密、工程计算、经济分析等领域, 在各个领域发挥着重要作用。在通信加密领域, 逆矩阵被用于对通信信息进行加密和解密, 保障信息安全, 教学中可借此强调信息安全意识, 培养学生的社会责任感和法治观念。在工程计算中, 矩阵用于解决各种复杂的工程问题, 如结构力学中的应力分析、电路分析中的网络计算等, 展现出数学作为一门基础学科对工程技术发展的支撑作用, 教学中可培养学生的工程应用意识和实践能力, 激发学生对专业学习的兴趣和热情。在经济模型中, 矩阵可用于投入产出分析、市场预测等, 帮助学生认识到数学在经济社会发展中的重要作用, 培养学生的社会责任感。

2 以矩阵为例的课程思政教学设计

2.1 教学目标设定

在知识技能目标方面, 学生应当深刻理解矩阵的基本概念, 包括矩阵的定义、表示方法、特殊矩阵(如单位矩阵、对角矩阵、对称矩阵等)的特点。熟练掌握矩阵的各种运算, 如加法、数乘、乘法、转置以及逆矩阵的计算方法。能够运用矩阵知识求解线性方程组, 包括判断方程组是否有解、有唯一解还是无穷多个解, 并掌握相应的求解方法。

在思政育人目标方面, 通过介绍矩阵的发展历史, 让学生了解到数学知识的积累和传承是无数数学家共同努力的结果, 培养学生尊重知识、尊重科学的态度, 激发学生追求真理的热情和对科学的敬畏之心。在教学过程中, 引导学生体会矩阵运算的严谨性和逻辑性, 培养学生严谨的治学态度和科学精神, 使学生明白在学习和工作中都需要保持认真、细致、一丝不苟的态度, 才能确保结果的准确性。通过引入矩阵在通信加密、工程计算、经济分析等实际领域的应用案例, 让学生认识到数学知识对于国家发展和社会进步的重要支撑作用, 培养学生的社会责任感和使命感, 激发学生努力学习, 为国家的科技进步和经济发展贡献自己的力量。在小组合作学习矩阵相关问题的过程中, 培养学生的团队合作精神和沟通交流能力, 让学生明白团队协作的重要性, 学会在团队中发挥自己的优势, 共同解决问题。

2.2 教学内容设计

在矩阵定义与运算的教学中, 可以结合数学史, 介绍矩阵概念的起源和发展过程。例如, 在讲解矩阵定义时, 介绍《九章算术》中表示线性方程组时采用的分离系数法相当于现在的矩阵, 让学生了解到中国古代数学的伟大成就, 增强民族自豪感。在讲解矩阵运算时, 利用矩阵运算解决实际问题, 如展示如何用矩阵乘法实现图像的旋转、缩放等操作, 强调运算中规则的严谨性和逻辑性, 培养学生严谨的科学态度和逻辑思维能力。

在逆矩阵的教学中, 可以将其在密码学中的应用作为思政教育的切入点。重点讲解如何利用逆矩阵进行加密和解密信息, 即发送方利用矩阵(密钥)对信息进行加密, 而接收方通过逆矩阵对加密信息进行解密, 从而确保信息传递的安全性。借助这一案例引入到逆矩阵的讲解中, 不仅能增加学生的课堂参与度, 还可以培养学生的保密意识和国家安全观, 让学生认识到在信息时代, 信息安全对于个人、企业和国家的重要性^[3]。同时, 引导学生在课后对逆矩阵在其他领域的应用进行探索, 如在经济学中的应用, 培养学生的创新思维和解决问题的能力。

2.3 教学方法与策略选择

案例教学法: 选取与矩阵相关的实际案例, 让学生直观地感受矩阵在实际生活中的应用价值, 提高学生的学习兴趣和积极性。

问题导向教学法: 设置一系列具有启发性的问题, 引导学生主动思考和探索。

小组合作学习法: 将学生分成小组, 共同完成矩阵相关的项目或任务。

多媒体辅助教学：通过多媒体展示矩阵的图形表示、运算过程的动画演示等，将抽象的数学知识直观化，帮助学生更好地理解和掌握矩阵。

2.4 教学实施过程

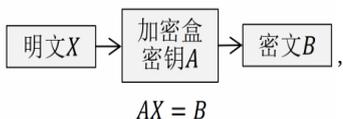
下面以《线性代数》教材中“逆矩阵”一节的内容为例，阐述在具体教学实施过程中如何融入课程思政。

在课程导入环节，通过小视频展示现代社会中信息安全问题，引出保密通信的话题，并设置问题：小王和朋友小红做了以下约定。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

小王给小红发了一封密信 $B = \begin{pmatrix} 44 & 10 & 50 \\ 9 & 12 & 15 \\ 45 & 63 & 0 \end{pmatrix}$ ，密钥为

$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ 。其中



请问密信内容是什么？利用问题激发学生对逆矩阵的学习兴趣，自然地导入本节课的主题。

在知识讲解环节，介绍逆矩阵的定义和性质，通过具体的矩阵示例帮助学生理解逆矩阵的概念，即对于 n 方阵 A ，若存在 n 阶方阵 B ，使得 $AB = BA = E$ ，则称矩阵 A 是可逆的，矩阵 B 为 A 的逆矩阵。详细讲解逆矩阵的计算方法，如伴随矩阵法和初等变换法，通过实例演示帮助学生熟练掌握逆矩阵的计算技巧，并组织学生讨论解决前面设置的问题，得到密信的内容：

$$X = A^{-1}B = \begin{pmatrix} 9 & 12 & 15 \\ 22 & 5 & 25 \\ 15 & 21 & 0 \end{pmatrix},$$

对照字母表，得到密信内容为：I LOVE YOU。通过逆矩阵在对信息加密和解密中的应用，使学生认识到信息安全对个人与国家的重要性，培养学生的保密意识和国家安全观。

在总结拓展阶段，带领学生回顾逆矩阵的定义、性质、计算方法以及在密码学等领域的应用，对本节课的内容进行系统总结，并且强调逆矩阵在数学和实际生活中的重要地位，鼓励学生在课后继续探索逆矩阵在其他领域的应用，从而拓宽学生的知识面和视野。

3 结语

教育的本质是传授知识和培养能力，促进个体全面发展，服务于社会进步与文明传承。思政教育的融入与实践是职业本科教育改革的重要方向。未来，我们将继续探索线性代数课程中的思政元素，用更加合理的方法将思政教育融入到课堂教学实践中去，做好教学设计，增强学生对所学知识及思想的政治和情感认同^[4]。让学生在无形中成长进步，实现“润物细无声”的育人效果，为职业本科教育的高质量发展贡献力量。

[参考文献]

[1]教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL].(2020-06-01).http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.htm

[2]胡俊娜.公共数学课程融入思政教学改革与实践探索——以《线性代数》课程为例[J].才智,2025,(26):17-20.

[3]周美涛,李元新.浅谈线性代数课程中思政元素的融入[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2025,27(02):105-108.

[4]程秀丽.线性代数课程中的课程思政建设——以向量组的最大无关组为例[J].理科爱好者(教育教学),2021,(02):9-10.

作者简介：

赵妍杰(1992--),女,汉族,甘肃兰州人,硕士学位,讲师,研究方向：非线性分析。

杨亮东(1990--),男,汉族,甘肃陇南人,硕士,讲师,研究方向：最优化与机器学习。