

线性代数课程思政元素挖掘与课堂融入的实践探索

信 秀

天津理工大学理学院, 天津

收稿日期: 2025年10月9日; 录用日期: 2025年11月18日; 发布日期: 2025年11月26日

摘 要

为落实立德树人根本任务, 研究以天津理工大学2024~2025学年第一学期线性代数课程班级为实践样本, 构建“科学精神、文化素养、道德品质、理想信念”四维课程思政目标体系, 通过“数学内涵解析、时事政治关联、中国故事讲述、实践应用链接”四大路径, 研发10个“知识传授-价值引领”深度融合案例, 并创新“视听教学、情景设计、参与讨论”三种课堂融入方式。教学反馈显示, 92.73%的学生认可课程思政元素融入的合理性, 超90%的学生认为思政案例对抽象知识理解具有辅助作用, 对比2023~2024学年同课程传统教学班级, 本学期教学成效显著提升。该实践实现了线性代数“工具属性”与“育人价值”的协同统一, 为高校公共基础课程思政建设提供了可操作的实践范式。

关键词

线性代数, 课程思政, 教学案例开发, 课堂融入方式, 育人目标

Practice Exploration on the Mining of Ideological and Political Elements and Classroom Integration in Linear Algebra Course

Xiu Xin

School of Science, Tianjin University of Technology, Tianjin

Received: October 9, 2025; accepted: November 18, 2025; published: November 26, 2025

Abstract

To fulfill the fundamental task of fostering virtue through education, this study takes the Linear Algebra

course class of Tianjin University of Technology in the first semester of 2024~2025 academic year as the practice sample. It constructs a four-dimensional ideological and political goal system covering “scientific spirit, cultural literacy, moral character, and ideals and beliefs”, develops 10 in-depth integration cases of “knowledge impartment and value guidance” through four paths of “mathematical connotation analysis, current politics connection, Chinese story narration, and practical application link”, and innovates three classroom integration methods of “audio-visual teaching, scenario design, and participatory discussion”. Teaching feedback shows that 92.73% of students recognize the rationality of integrating ideological and political elements into the course, and more than 90% of students believe that ideological and political cases are helpful for understanding abstract knowledge. Compared with the traditional teaching classes of the same course in the 2023~2024 academic year, the teaching effect of this semester has been significantly improved. This practice realizes the coordinated unification of the “tool attribute” and “educational value” of Linear Algebra, providing an operable practical model for the ideological and political construction of public basic courses in colleges and universities.

Keywords

Linear Algebra, Course Ideology and Politics, Teaching Case Development, Classroom Integration Method, Educational Goal

Copyright © 2025 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

在课程思政全面推进的教育新背景下，党的二十大报告[1]明确指出教育在国家发展中的战略意义，提出培养“德、智、体、美、劳全面发展的社会主义建设者和接班人”的目标。线性代数作为高校公共基础课程的重要组成部分[2][3]，不仅是解决工程计算、数据分析等领域问题的关键工具，其抽象的概念体系与严谨的逻辑推理过程中，还蕴含着丰富的思想政治教育资源——这与“数学类课程兼具工具属性与育人价值”的特征高度契合，也是培养学生科学素养与思想道德品质的重要载体。

当前线性代数教学过程中，存在“重知识讲解、轻价值引导”的失衡现象，思想政治教育元素与学科知识内容容易出现“脱节”问题；同时，课程本身具有“概念抽象、性质繁多、结论密集”的特点，进一步降低了学生的学习兴趣，导致课程的育人功能未能充分发挥。因此，系统挖掘线性代数课程中隐含的思政元素，设计科学且符合教学实际的融入策略，成为推进线性代数课程思政建设的核心议题。

2. 线性代数课程思政的核心目标与元素挖掘路径

2.1. 四维一体的课程思政目标体系

以“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体育人理念为指导，结合线性代数学科特点与学生发展需求，确立四大课程思政目标。该目标体系既符合数学教育兼顾严谨性与应用性的定位[2]，也遵循数学教育需实现“思维训练-文化浸润-价值引领”三重功能的要求，确保思政目标与学科教学深度融合：

1) 科学精神培育：借助线性代数中的唯物辩证思想，如矩阵可逆与不可逆的“对立统一”关系、线性方程组解的“量变到质变”规律，引导学生树立辩证唯物主义世界观；结合公理化体系的严谨性，传递学术诚信精神，通过线性空间“从具体到抽象”的发展过程，培养学生科学研究的理性思维。

2) 文化素养提升：以数学发展历程、数学思想演变脉络及数学家的科研经历为依托，帮助学生领悟

数学学科的精神内涵，感受数学的逻辑严谨之美与实际应用之美，进而提升数学文化素养与审美能力。

3) 道德品质塑造：以古今中外数学家“淡泊名利、潜心钻研、追求卓越”的精神为典范，教育学生坚守学术诚信底线，养成严谨细致的学习习惯与精益求精的做事风格。

4) 理想信念坚定：挖掘线性代数知识与国家发展、时代使命的内在联系，利用数学思想中的哲学内涵，引导学生坚定马克思主义信仰，增强“科技报国”的责任感与使命感；通过优化算法中“资源分配”的原理，引导学生理解效率与公平的辩证关系，兼顾家国情怀与普适价值观培育。

2.2. 四大思政元素挖掘路径

围绕上述目标，从线性代数核心知识点的本质特征出发，形成四大思政元素挖掘路径，确保思政元素与学科知识深度契合，避免“生硬植入”：

1) 解析数学内涵，提炼哲学思想：深入挖掘定义、定理中的逻辑关系与辩证思想，例如通过分块矩阵“局部运算支撑整体结果”的逻辑，阐释“复杂问题拆解为简单子问题”的解决思路；借助线性方程组“有解与无解”的判定条件，传递“对立统一”的唯物辩证思想，对应逆矩阵求解、线性方程组解的判定等知识点；从数学知识内在逻辑进一步延伸，如公理化体系构建的严谨性对应学术诚信，优化算法迭代过程的精准性传递精益求精的工匠精神。

2) 关联时事政治，激发时代使命：结合国家政策与科技前沿动态，如以 MATLAB 软件“卡脖子”问题为切入点，阐述矩阵乘法在国产数学软件研发中的应用价值；依托党的二十大报告精神，将 n 维向量类比“56 个民族团结一心”的共同体理念，激发学生的危机意识与爱国情感，对应矩阵乘法运算、 n 维向量概念等知识点。

3) 讲述中国故事，增强文化自信：挖掘中国数学史的杰出成就与革命历史故事，如引入《九章算术》中的“方程术”——其原理与矩阵初等变换一致，且比西方高斯消元法早 16 个世纪；杨威等[4]在研究中也指出，引入此类中国古代数学成就，可有效帮助学生建立对本土数学文化的认同。此外，通过《永不消逝的电波》中的革命片段，传递家国责任与使命担当，对应线性方程组解的条件、逆矩阵定义等知识点。

4) 链接实践应用，培育责任意识：将线性代数理论知识与生活场景、社会需求相结合，如通过疫情期间多地区物资运输方案设计，将非齐次线性方程组求解转化为实际问题；借助学生课程成绩计算案例，具象化过程性学习理念，对应非齐次线性方程组解的结构、矩阵乘法运算等知识点。

3. 线性代数课程思政典型案例设计

通过设计具体教学案例，既能帮助学生理解线性代数理论知识，又能引导学生拓展思维，实现思想政治教育的隐性融入，进而帮助学生在实践中树立正确的价值观与责任意识，提升思政教育效果[4]。围绕矩阵、向量、线性方程组、二次型四大核心模块，遵循“知识为载体、思政为内核”的融合原则，开发 10 个典型教学案例。

3.1. 矩阵模块案例

案例 1：逆矩阵定义——保密通信中的家国情怀：播放《永不消逝的电波》中“地下工作者传递加密情报”的片段，引导学生思考“如何通过数学方法保障信息安全”，进而引入逆矩阵定义——加密矩阵与逆矩阵配合可完成信息的加密与还原。延伸讲解中，结合革命先烈守护情报的英勇事迹，强调“和平生活的来之不易”，勉励学生“不忘初心、牢记使命”；针对通信专业学生，重点强调加密矩阵的安全性要求，培养“国家安全人人有责”的职业意识。

案例 2：逆矩阵求解法——细节把控与多视角思维：介绍“伴随矩阵法”与“初等变换法”两种逆矩阵求解方法，引导学生对比“低阶矩阵适用伴随矩阵法、高阶矩阵适用初等变换法”的差异，培养多角

度解决问题的思维能力。结合计算过程强调：矩阵运算中“一步计算错误将导致整体结果偏差”（如伴随矩阵代数余子式符号易混淆），传递“细节决定成败”的理念；通过课堂练习让学生自主修正计算错误，养成严谨的学习态度。

案例 3：矩阵乘法——过程性学习与科技自强：以“四位学生线性代数课程总评成绩计算”为实例，将平时成绩(30%)、期中成绩(20%)、期末成绩(50%)构建 4×3 矩阵，权重设置为 3×1 矩阵，通过矩阵乘法计算得出总评成绩。引导学生发现“期末成绩排名与总评成绩排名存在差异”，体会“过程性学习的重要性”。计算过程中引入 MATLAB 工具，结合“MATLAB 面临的‘卡脖子’问题”，呼应党的二十大报告中“人是科技创新最关键因素”的论述，鼓励学生树立创新意识，践行“吾辈当自强”的信念。

案例 4：分块矩阵——辩证思维与问题拆解：以 3×3 矩阵分块为“ 2×2 子块 + 1×1 子块”为例，演示分块后运算简化的过程，引导学生理解“将复杂问题拆解为简单子问题”的解决思路。结合分块矩阵与子块的关系，阐释“整体与部分”的辩证逻辑：整体具有部分不具备的综合功能，关键子块的性质（如可逆性）直接影响整体性能，帮助学生建立辩证思维模式。

3.2. 向量模块案例

案例 5：n 维向量定义——民族团结与国家认同：类比“n 维向量由 n 个有序分量构成”的特征，将国家视为“56 维向量”，每个民族视为“向量分量”，播放歌曲《爱我中华》中“五十六族兄弟姐妹是一家”的片段，激发学生情感共鸣。结合党的二十大报告中“各民族共同缔造中华民族文化”的论述，强调“实现中国梦需要凝聚民族团结力量”，引导学生认识到“个人是国家发展的重要组成部分”，新时代青年应主动承担民族复兴使命。

案例 6：向量组极大无关组——个体价值与集体效能：从“人民代表大会制度的代表性与高效性”入手，指出人大代表需覆盖不同群体（代表性，类似向量组可线性表示所有向量）、避免职能冗余（高效性，类似极大无关组不含多余向量），通过类比引出极大无关组的核心特征。延伸教育中，鼓励学生在班级集体中争做“具有代表性的核心个体”，通过提升自身能力成为集体发展的“关键力量”；结合国家发展案例，强调“国家繁荣离不开每个个体的努力”，培养学生的家国情怀。

案例 7：施密特正交化方法——习惯养成与秩序思维：演示施密特正交化过程，即将任意基转化为“两两正交、长度为 1”的规范正交基，类比“整理宿舍、书桌”的生活场景——从“杂乱无序”到“整齐有序”；再通过“规范正交基简化内积计算”的实例，说明秩序对提升效率的重要性。生活场景类比可增强学生的代入感，据此引导学生养成“整理归纳”的良好习惯，如分类整理学习笔记、制定科学学习计划，培养良好的审美观与执行力。

3.3. 线性方程组模块案例

案例 8：线性方程组有解条件——文化自信与辩证思维：从“克拉默法则的局限性”切入，指出其仅适用于“方程数 = 未知量数且系数行列式非零”的情况，引导学生思考“一般情况下线性方程组解的判定方法”，渗透“从特殊到一般”的认知规律。讲解中引入《九章算术》中的“方程术”，其“分离系数法”与矩阵初等变换原理一致，且比西方高斯消元法早 16 世纪，借此弘扬中国古代数学成就，增强学生的文化自信。结合线性方程组“有解与无解”的对立关系、“矩阵与向量组两种表示形式”，引用“横看成岭侧成峰”的诗句，引导学生多角度分析问题；通过“系数矩阵与增广矩阵的秩决定解的存在性”，阐释“量变到质变”的辩证思想。

案例 9：非齐次线性方程组解的结构——团结精神与建模能力：以“疫情期间河南、河北、湖南、广州四地物资运输”为背景，根据各地运力与物资需求列出非齐次线性方程组，引导学生通过“求通解 + 找实

际特解”的步骤确定运输次数。延伸讲解中，讲述疫情期间“一方有难、八方支援”的典型事迹，传递集体主义精神；演示“实际问题→数学建模→求解验证”的完整过程，培养学生分析问题、解决问题的能力。

3.4. 二次型模块案例

案例 10：正交变换法化二次型为标准形——奋斗态度与方法总结：借鉴“9 个数字！带你速读二十大报告[5]”中“一个中心任务、两步走战略”的表述逻辑，将正交变换法总结为“一个任务、第一要务、四步走战略”：“一个任务”即“将二次型化为标准形”，“第一要务”即“准确构建二次型矩阵”，“四步走”即“求特征值→求特征向量→正交单位化→写出正交变换与标准形”，帮助学生快速掌握知识点的记忆方法。例题演练后，播放对青年的寄语“怀抱梦想又脚踏实地、敢想敢为又善作善成”，针对学生反馈“课程内容难度较大”的问题，结合党的二十大“坚持发扬斗争精神”的要求，引导学生树立“知难而进、迎难而上”的学习态度。

4. 线性代数课程思政的课堂融入方式

为避免思政元素“生硬植入”，实现“知识传授”与“价值引领”的无缝衔接，探索三种课堂融入方式：

1) 视听教学法：通过播放影片片段(如《永不消逝的电波》)、歌曲(如《爱我中华》)、领导人寄语音频，展示《九章算术》书影、数学家肖像等素材，调动学生的视觉与听觉感官，增强思政教育的感染力与代入感。例如，在“ n 维向量定义”教学中，先通过歌曲播放激发学生的爱国情感，再自然过渡到知识点讲解，实现思政元素与学科知识的平滑融合。

2) 情景设计法：通过构建与知识应用场景紧密关联的教学情境，实现知识与思政的自然融合[6]。针对“逆矩阵的密码应用”知识点，设计“模拟保密工作者破解密文”的沉浸式教学情景——给定 2×2 加密矩阵与数字序列密文，让学生通过求逆矩阵还原原文内容。在实践操作中，学生既能掌握逆矩阵的计算方法，又能理解“保密工作需严谨”的职业要求，强化国家安全意识与职业规范认知。

3) 参与讨论法：围绕“疫情物资运输方案优化”、“MATLAB ‘卡脖子’问题解决思路”等议题组织分组讨论，每组明确“主持人、记录员、发言人”的角色分工，确保讨论有序高效开展。教师从“数学建模思路”、“社会价值体现”、“个人责任担当”三个维度引导学生深入分析，例如在“MATLAB 问题”讨论中，引导学生思考“线性代数知识如何支撑国产软件研发”、“自身专业能为科技自强贡献什么”，在思维碰撞中深化知识理解，升华“团结协作”、“科技自强”等价值认知。

5. 教学实践成效与优化方向

5.1. 实践成效

从教学质量管理平台的多维度数据来看，线性代数课程思政实践取得显著成效，具体体现在以下四方面：

1) 思政融入认可度：在“课程紧扣立德树人根本任务，有机融入思想政治教育元素”维度，非常同意占 92.73%，比较同意占 7.27%，无负面反馈；超 90% 的学生反馈“思政案例对抽象数学知识的理解具有帮助作用”，直接验证了教学设计的育人价值。结合学生课堂讨论记录与学习反思材料，多数学生提到通过公理化体系、线性空间等相关案例，深化了对学术诚信与科学研究逻辑的认知。

2) 教学方法有效性：“教学方法得当，师生互动效果良好”维度，非常同意占 79.09%，比较同意占 20.00%，仅 0.91% 的学生选择“一般”。课堂互动有效调动了学生的学习主动性，打破了传统数学课堂“单向灌输”的沉闷氛围，形成“教师引导、学生参与”的良好教学氛围。

3) 知识吸收效率：“运用信息化教学手段丰富课堂内容”维度，非常同意占 86.36%；“教师讲授思

路清晰,重难点突出”维度,非常同意占 84.54%。信息化手段(如 MATLAB 演示、影片片段播放)与清晰的教学逻辑相结合,有效降低了抽象知识的理解难度,提升了知识吸收效率;对比 2023~2024 学年同课程传统教学班级,本学期学生期末平均分从 74.85 提升至 81.85,优秀率从 11%提升至 36.36%,学生知识掌握深度与高分段表现显著优化。

4) 综合评价反馈:“教师言行举止传递正能量”维度,非常同意占 90.00%;“考核方式能反映学习状态”维度,非常同意占 85.45%;“课程学习资源满足需求”维度,非常同意占 88.18%;结合学生简短访谈反馈,其对思政元素与知识融合的实用性及价值观引导作用认可度较高,形成“教师-资源-考核”全环节的高认可度闭环。

此外,本次实践研发的案例被纳入天津理工大学校级公共基础课思政案例库,供其他课程参考借鉴;教师团队凭借该实践成果获得校级教学创新奖项,教学效果得到校教学督导组的充分肯定。

5.2. 现存问题与优化方向

当前线性代数课程思政建设仍存在两方面不足:一是部分案例与非理工科专业的适配性较弱,如“MATLAB 应用”相关内容对文科学生的吸引力不足;二是思政效果评价体系不够完善,缺乏长期跟踪机制,难以全面衡量育人成效的持续性。

后续将从三方面进行优化:一是差异化案例开发,针对工科、经管、文科等不同专业需求,设计“线性代数+专业场景”的定制化案例,如为经管类学生开发“矩阵在经济数据预测中的应用”案例,为文科学生设计“文本分类中的向量表示”案例,增强思政内容的专业适配性;二是长效评价机制构建,完善“过程性评价+长期跟踪”体系,增加“思政学习日记”、“实践报告”等个性化评价指标,结合毕业生反馈调研,全面评估育人成效;三是案例库动态更新,结合科技前沿(如人工智能中的矩阵运算应用、国产工业软件中的线性代数技术)定期更新案例库,保持课程思政的时效性与前沿性。

在此基础上,还将重点推进三方面工作:1) 强化知识应用实践:针对“综合应用知识解决实际问题能力”维度(非常同意与比较同意占比均为 47.27%),增设“线性代数+专业场景”项目式实践任务,如为工科生设计“工程数据矩阵分析”任务,提升知识的跨场景应用能力;2) 更新教学内容:结合学科前沿动态补充教学内容,满足学生对“新知识、新成果、新技术”的学习需求;3) 优化个性化辅导:针对少数学生在“知识掌握”与“答疑反馈”中的一般评价(占比不足 2%),搭建“线上智能答疑+线下分层辅导”机制,利用 AI 工具解答常见问题,为学习困难学生制定定制化学习计划,保障全体学生群体的学习获得感。

基金项目

本文由天津理工大学教学基金项目(KG24-09)资助。

参考文献

- [1] 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[M]. 北京:人民出版社, 2022.
- [2] 宋眉眉. 线性代数及其应用[M]. 天津:天津大学出版社, 2020.
- [3] 同济大学数学系. 工程数学:线性代数[M]. 北京:高等教育出版社, 2023.
- [4] 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.
- [5] 人民网. 9 个数字! 带你速读二十大报告[EB/OL]. 2022-10-17. <http://hlj.people.com.cn/n2/2022/1017/c220005-40162126.html>, 2025-09-14.
- [6] 董彦彦, 刘豪, 任颜波, 等. 情境化教学模式在线性代数课程思政教学中的应用[J]. 湖州师范学院学报, 2025, 47(2): 99-104.