

# 线性代数课程思政的探索与实践

陶司兴

商丘师范学院数学与统计学院, 河南 商丘

收稿日期: 2021年12月13日; 录用日期: 2022年1月18日; 发布日期: 2022年1月26日

## 摘要

线性代数是高等院校理工科专业的一门公共基础课。本文从学生发展的角度出发和课程思政的设计理念出发, 分析了如何在线性代数课程教学中融入思政元素。然后结合线性代数相关知识点, 通过反思、类比、延拓等方式, 借助具体案例, 阐述如何挖掘这门课程的思政元素, 包括以反思的方式将马克思主义哲学中的辩证法思想融入线性代数课程教学, 通过类比的方式引出培养学生高尚思想品德的思政元素以及以延拓方式挖掘线性代数中充满家国情怀、文化自信的思政元素等。本文为“线性代数”课程思政提供了一些教学素材。

## 关键词

线性代数, 思政元素, 辩证法, 文化自信

# Exploration and Practice of Ideological and Political Education in Linear Algebra Course

Sixing Tao

School of Mathematics and Statistics, Shangqiu Normal University, Shangqiu Henan

Received: Dec. 13<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jan. 18<sup>th</sup>, 2022; published: Jan. 26<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Linear algebra is a public basic course for science and engineering majors in colleges and universities. How to integrate ideological and political elements into the teaching of linear algebra is analyzed from the perspective of student development and the design concept of curriculum ideological and political. Then, combined with the relevant knowledge points of linear algebra, through reflection, analogy and extension, with the help of specific cases, how to excavate the ideological and political elements of this course is expounded in this paper, which includes integrating the dialectics thought in Marxist philosophy into the teaching of linear algebra in the way

of reflection, drawing out the ideological and political elements of cultivating students' noble ideological and moral character through analogy, and excavating the ideological and political elements full of family and country feelings and cultural self-confidence in linear algebra in the way of extension etc. Some teaching materials for the ideological and political elements of "linear algebra" course are provided in this paper.

## Keywords

Linear Algebra, Ideological and Political Elements, Dialectics, Cultural Confidence

Copyright © 2022 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

高等学校是国家人才培养的摇篮，强大的高等教育则是实现国家发展、民族复兴的保障。在高等教育中融入思政教育，加强课程思政教书育人，对于培养和造就担当民族复兴大任的时代新人具有决定性意义。习近平总书记在 2016 年 12 月召开的全国高校思想政治工作会议上指出：“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培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面” [1]。2019 年 3 月，习总书记再次强调：“发挥各课程与思政课程的协同效应，实现全过程全方位育人” [2]。习总书记的讲话为高校的课程思政教育进一步明确了方式与途径。“课程思政”是每一个高校教师的职责，在课堂教学中，依托所讲授课程知识，融入思政元素，对学生进行积极正确的思想价值引领，实现立德树人润物无声，是每一位教师的神圣使命。

## 2. 线性代数与课程思政

线性代数是高校理、工科各专业均开设的一门公共基础课程，其覆盖面广，主要讲述行列式、矩阵及其运算、矩阵的初等变换与线性方程组、向量组的线性相关性、相似矩阵与二次型等五个方面的内容。线性代数应用非常广泛，其应用范围几乎涵盖了所有的工程技术应用领域如数学、物理学、测绘工程、自动化、电子信息等。尤其是科技高速发展的今天，无不以线性代数作为它们理论研究和实际应用的基础，比如以线性代数中矩阵理论为基础的 Matlab 软件更是成为世界应用最广泛的数学软件，其功能的强大让人惊叹不已。线性代数课程的特点是课程内容比较抽象，知识点比较零散，但技巧性强，从内容上看知识点纵横交错，且前后联系紧密，环环相扣，相互渗透，主要培养学生的抽象思维能力，逻辑推理能力，分析问题能力及解决实际问题的能力。

由于中学数学与线性代数不衔接，导致不少学生在学习线性代数时比较吃力。对于当代大学生来说，大学阶段是世界观、人生观形成的最佳时期，是确立人生目标追求的重要时间节点，也是大学生走向社会的关键一站。大学生们精力充沛，满怀希望和憧憬，迫切需要正确的思想和方法论进行引导和启迪，其中课程思政教育是其培育成材的重要手段。课程思政要求教师在教学过程中不仅要讲授课程内容，还要通过课程进行思政育人 [3]，使学生心灵深处收到熏陶，从而成为一个对国家和社会有用的人。对于线性代数课程来说，课程思政的要求是将思政元素通过各种方式(包括反思、类比、延拓等)融入线性代数课程教学中去，从而对学生的言行举止产生积极影响。基于线性代数课程学时少、知识点零碎、内容抽

象等学科特点，本文主要从以下四个方面阐述线性代数课程教学中挖掘思政元素的方法，并通过具体案例来进行举例说明。

### 3. 结合线性代数相关知识点，以反思的方式将马克思主义哲学中的辩证法思想融入线性代数课程教学

马克思主义哲学思想博大精深，渗透到我们生活、学习的方方面面。线性代数中不少知识点体现了哲学中辩证法思想，我们在介绍相关知识点时，可以设置反思环节，借助 PPT 进行总结，引出相应的辩证法思想，使知识点与思政元素有机结合，进而培养学生的辩证思维能力，达到教书育人的效果。相关案例举例如下：

案例 1 分块矩阵的加法、数乘、乘法以及转置运算。

分析：分块矩阵是由小子块构成的矩阵，其运算与通常矩阵的元素既有相似之处，也有不同之处。鉴于分块矩阵与子块小矩阵之间的关系，教师由此可以引出“整体与部分”的辩证关系：整体由部分组成，居于主导地位，具有部分所不具备的性质；但部分制约整体，关键部分的性质及其变化甚至对整体的性质起决定作用。

案例 2 对矩阵  $A$  施行一次初等行变换，相当于在  $A$  的左边乘以相应的初等矩阵；对矩阵  $A$  施行一次初等列变换，相当于在  $A$  的右边乘以相应的初等矩阵。

分析：此性质揭示初等变换与矩阵乘法之间的关系。教师由此案例可以引出“现象与本质”的辩证关系。对矩阵施行初等变换呈现给学生的是现象，其本质是矩阵的乘法。线性是呈现的是事物的外在方面，是表面的、多变的、丰富多彩的，而本质揭示的是事物的内在方面，是深藏的、相对稳定的、比较深刻、单纯的。引导学生在学是要做到透过现象观察本质。

案例 3 行列式一行(列)的倍数加到另一行(列)，行列式的值不变。

分析：教师由此案例可以引出“形变而神不变”的哲学规律。一个行列式一行(列)的倍数加到另一行(列)，体现的是“形变”；行列式的值不变，则体现的是“神不变”。

线性代数课程中还有不少知识点如对矩阵施行初等变换，其秩不变；对一个方阵施行相似变换，其特征值不变；对一个二次型施行非退化的线性替换，二次型的正负惯性指数不变等均揭示了哲学中“形变神不变”的规律。教师引导学生抓住其中的“变与不变”，以不变应万变，从而达到掌握知识点的目的。

案例 4 行列式中每个元素都对应代数余子式。

分析：行列式中每个元素与其对应的代数余子式之间是对立的两个方面，但两者又是紧密联系的。因为行列式中一行元素中若只有一个元素不为 0，则此行列式等于此元素与对应的代数余子式的乘积。

由此案例教师可以引出“对立统一”的辩证关系。线性代数课程中还有一些相对的概念如可逆矩阵与不可逆矩阵、线性方程组的可解与不可解、向量组的线性相关与线性无关都体现了对立统一的辩证关系。因对立才能由此知彼，因统一才能互为利用，从而达到全面考虑问题的目的。

以上案例都是从马克思主义哲学思想出发[4]，挖掘线性代数课程中“整体与部分”、“现象与本质”、“形变神不变”、“对立统一”等辩证关系，通过将这些哲学思政元素融入课堂教学，让学生懂得：线性代数中渗透了哲学辩证法原理，利用辩证的观点思考问题是深入理解线性代数课程体系的关键。

### 4. 针对线性代数相关知识点，通过类比的方式引出培养学生高尚思想品德的思政元素

课程思政的目的是培养时代新人，因而培养学生树立高尚的世界观、人生观和价值观是十分必要的。老师在教学时，对于具体知识点独特的性质，以类比的方式进行延伸，宣扬积极向上的正能量，使学生

思想上受启迪，从而树立正确的世界观、人生观和价值观。比如下列教学案例：

案例 1 在学习矩阵的乘法运算一般不满足交换律，教师可引导学生树立遵纪守法、先苦后甜等价值观。

分析：此知识点反映了空间位置不能变，但时间次序可以变，同时也揭示了同种事物，所受影响的先后顺序不同，其结果可能不同。通过此案例，一方面教师可以引导学生做事、做人、都要遵守规则，遵守法律，绝不能触犯法律和道德底线；另一方面教师还可以引导学生树立先苦后甜的意识，只有努力学习本领，以后才能享受成功的喜悦，才能为国家和社会做贡献，教育学生树立积极向上的价值观。

案例 2 在学习利用伴随矩阵求逆矩阵时，教师可引导学生树立“不畏艰险，勇于攀登”的人生观。

分析：用伴随矩阵法求逆矩阵的计算过程非常繁琐，学生往往抱怨计算量太大，而且还经常出错。教师可以通过这个例子引导学生理解新中国从一穷二白到全面小康的艰难过程，引导学生不怕困难，勇于攀登同时引出“要有一颗感恩的心”，“感恩父母”、“感恩学校”、“感恩国家”。

案例 3 在学习将向量空间的一个基进行施密特规范正交化化为标准正交基时，教师可引出“整理设计，培养良好的审美观”的思政元素。

分析：通过施密特正交化方法，将向量空间的一个基转化为一个两两正交的、长度是 1 的规范正交基。教师由此案例可以引导学生养成整理归纳的好习惯，比如自己宿舍、自己的书桌。通过整理，由杂乱无章，过渡到秩序井然，进而利用秩序解决问题。

以上案例从线性代数各章节具体知识点出发，利用类比的方式，深度挖掘各种培养学生高尚思想品德的思政元素，通过将思政元素融入课堂教学，以潜移默化的方式培养学生形成正确的世界观、人生观、价值观。

## 5. 结合线性代数具体知识点，以延拓方式挖掘线性代数中充满家国情怀、文化自信的思政元素

教育的目的就是培养社会主义建设者和接班人，因此培养学生的家国情怀及文化自信是十分必要的。因此我们可以结合线性代数相关知识点，通过延拓，融入国家发展战略和社会主义核心价值观体系，培养学生家国情怀；通过数学史介绍古代中国对世界数学的贡献，培养学生的文化自信和民族自豪感。比如下列案例：

案例 1 在学习向量组线性相关和线性无关理论时，教师可以引出人类是命运共同体的论断。

分析：向量组的线性相关性揭示了向量组内部向量之间的关系，教师由此可以延伸到世界上所有国家都是经济上相关的，没有一个国家独立于世界经济体系之外，比如当前抗击疫情不是一两个国家的事，是世界人民共同参与才能解决的事，这也验证了习近平主席所提出的“人类命运共同体”重要论断，由此培养学生心怀大爱，树立为国家，为世界人民造福的博大胸怀。

案例 2 在学习矩阵时，我们可以选取特殊数字，比如构造矩阵  $A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 2 & 1 \\ 1 & 9 & 4 & 9 \\ 2 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ 。

分析：1921 年是中国共产党成立年份，1949 年是中华人民共和国成立年份，2021 年时中国共产党成立 100 周年的日子。这些敏感数字，只要教师略微提醒，学生心中对国家的热爱之情，对中国共产党的崇拜之情就会油然而生，从而培养学生的爱国主义情怀。

案例 3 设  $Ax = b$  是  $n$  元线性方程组，当  $R(A) < n$  时，需要选择自由未知量，才能表示出线性方程组的通解。

分析：自由未知量可以任意取值。由此，教师可以引出二十四字社会主义核心价值观中的“自由，

平等”理论，培养学生的爱国主义情怀，发奋图强，努力学习，为国争光。

案例 4 在介绍消元法求解线性方程组时，老师可以先介绍《九章算术》中的问题：

“今有上禾三秉，中禾二秉，下禾一秉，实三十九斗；上禾二秉，中禾三秉，下禾一秉，实三十四斗；上禾一秉，中禾二秉，下禾三秉，实二十六斗；问上、中、下禾实一秉各几何？”

《九章算术》中提取系数所建立的数表，相当于现在的矩阵。这说明矩阵起源于中国。文中利用偏乘、直除的方法求解线性方程组，偏乘、直除的方法相当于现在的加减消元法，这比高斯消元法早了 1500 年。通过这个案例，弘扬了中国的数学文化，增强了学生民族自豪感、文化自信和爱国主义情怀，也激发了学生学习线性代数的热情。

以上案例都是线性代数课程体系中以延拓方式挖掘思政元素，培养学生的家国情怀和文化自信，引导学生学成之后爱国爱人民，积极投身社会主义现代化建设，为中华民族复兴努力奋斗，为构建人类命运共同体不懈奋斗。

## 6. 从充满正能量的中国古典诗词出发，挖掘线性代数文化引领思政元素

中国文化源远流长，我们还可以结合线性代数知识点，通过引用充满正能量的古典诗词，一方面弘扬中国传统文化，另一方面又起到教书育人效果。例如下列相关案例：

案例 1 线性方程组有多种表示形式[5]：

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

$$Ax = b.$$

$$x_1\alpha_1 + x_2\alpha_2 + \cdots + x_n\alpha_n = b.$$

分析：线性方程组的三种表示形式，是从不同角度进行分析得出的。教师可以由此引出“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”的古诗，引导学生多角度看问题，培养学生全方位观察问题、全面分析问题的能力。

案例 2 构造行分块矩阵  $(A, E)$ ，利用初等行变换，当行分块矩阵的左端得到单位矩阵  $E$  时，右端得到  $A$  的逆矩阵  $A^{-1}$ 。

分析：在施行初等行变换时，我们心中的目标就是把行分块矩阵的左端化为单位矩阵，然后坚守这个目标努力，最终得到  $A$  的逆矩阵。由此案例，教师可以引出刘禹锡的诗句“千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金”，激励学生树立远大目标，然后朝着目标努力，最终实现梦想。

以上案例是从充满正能量的中国古典诗词出发挖掘思政元素，弘扬中国传统文化，培养学生的民族自豪感，提升学生的文化素养，使学生处理日常问题时，具有正确的“方法论”指导作用。

## 7. 结语

线性代数课程思政内容博大精深，我们的研究也仅仅是很小的一方面。无论是开学第一课的思想教育，还是每次上课时的教学引入，课中的分析及课后的总结，都是我们融入思政元素的时机，我们需要精心设计，使课程思政的融入恰到好处，才能起到好的教书育人效果。当然思政元素的挖掘任重而道远，我们还需要继续努力。我们需要进一步结合线性代数知识点挖掘思政元素，并将思政元素融入教学大纲，融入教案，融入 PPT，融入课堂教学，从而使线性代数课程思政教学由碎片化转为体系化，进而将育人

---

效果提升一个层次。

### 基金项目

商丘师范学院教学改革研究重点项目(2019jgzdxm03)资助项目。

### 参考文献

- [1] 曹殿立, 曹洁, 姬利娜, 苏克勤, 侯贤敏. 线性代数课程思政建设的认识与实践[J]. 课程教学, 2021(26): 91-94.
- [2] 王羨, 王志俊, 董红昌, 刘琼玲. 浅谈线性代数教学改革[J]. 大学数学, 2015, 31(2): 44-47.
- [3] 郭肖, 赵琳. 基于“思政 + 实践应用”的线性代数教学改革研究[J]. 研究与综述, 2021(2): 29-31.
- [4] 杨威, 陈怀琛, 刘三阳, 高淑萍, 李兵斌. 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, 9(3): 77-79.
- [5] 同济大学数学系. 工程数学 线性代数(第6版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.