

大学数学课程思政探索与实践

——以线性代数课程为例

黄雪

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2024年6月17日; 录用日期: 2024年8月27日; 发布日期: 2024年9月5日

摘要

大学数学课程是理工类高校必修的重要课程, 在这类课程中挖掘课程思政元素有着重要的意义。本文以线性代数课程为例进行思政元素的探索。文中首先确定开展线性代数课程思政的五个方向, 在此基础上从教学内容出发, 深入挖掘思政元素, 构建知识点与思政元素充分融合的知识体系, 并在教学中将思政教育潜移默化地渗透给学生。

关键词

线性代数, 课程思政, 思政元素, 潜移默化

University Mathematics Curriculum Ideological and Political Exploration and Practice

—Taking the Linear Algebraic Course as an Example

Xue Huang

School of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: Jun. 17th, 2024; accepted: Aug. 27th, 2024; published: Sep. 5th, 2024

Abstract

The college mathematics course is an important compulsory course in science and engineering

universities, and it is of great significance to explore the ideological and political elements in such courses. This article takes the linear algebra course as an example to explore ideological and political elements. The article first identifies five directions for carrying out ideological and political education in linear algebra courses. Based on this, it explores ideological and political elements in depth from the teaching content, constructs a knowledge system that fully integrates knowledge points and ideological and political elements, and subtly infiltrates ideological and political education into students in teaching.

Keywords

Linear Algebra, Course Ideological and Political Education, Ideological and Political Elements, Osmosis

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

我国正处于实现中华民族伟大复兴的关键阶段，也处于从发展中大国迈向社会主义现代化强国的关键时期。科技创新已成为新一轮全球经济格局重塑的战略核心。要攻克科技难题，解决“卡脖子”等重大科技突破，关键在基础研究。大学数学课程是科学研究的重要基础。线性代数是大学数学课程之一，它在自然科学、计算机图形学、计算机算法、工程技术、医药学、生态学等方面有重要的应用。

大学阶段是人生发展的关键时期，也是世界观、人生观、价值观形成的重要时期。随着我国经济的高速发展，对外开放局面的不断扩大，全球化信息化程度不断加深，学生们的思想文化价值观念很容易会受到外界的影响，其中不乏一些负面影响。为避免一些不良的文化和思想观念的侵蚀，引导学生们树立正确的世界观、人生观和价值观，为国家培养有更多知识、有理想信念、有担当的青年一代，作为高校教师有责任有义务在做好知识传授的同时做好思政工作。课程思政就是以构建全员，全程，全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，把立德树人作为教育的根本任务的一种综合教育理念[1]。

2. 课程思政的理论遵循

人的全面发展是马克思主义的最高价值追求和崇高理想，追求人的全面发展是中国共产党一以贯之的理想目标。党的十八大以来，党中央对培养社会主义建设者和接班人的问题非常重视，系统回答了新时代教育事业发展的战略性、全局性和根本性问题，形成了习近平总书记关于教育的重要论述。这一重要论述是中国特色社会主义教育理论发展的最新成果，开辟了马克思主义教育理论和实践发展的新境界，为课程思政建设提供了理论遵循和行动指南[2]。

3. 课程思政的背景

课程思政最早是由上海市委、市政府在 2014 年提出来的一种教育理念，把思想政治融入到教育教学改革的各个环节。2016 年 12 月召开的全国高校思想政治工作会议是新时代课程思政建设的起点。随后各个高校开始对课程思政的实施路径等相关问题进行探索。肖翔，杨兰清于 2018 年发表一篇题为《大学数学课程中融入思政教育的路径研究》的文章。秦厚荣在 2019 年发表题为《大学数学课程思政的“触点”

和教学体系建设》。邓瑞娟等在 2020 年发表的《大学数学课程思政的探索和实践》。杨威在 2020 年发表题为《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》。李广玉等在 2021 年发表了《大学数学课程思政构建路径研究》。陈秀卿在 2022 年发表了《大学数学课程思政探微》。还有很多与大学数学相关的思政文章，可见近年来高校对课程思政工作的重视。尽管如此，将线性代数各个知识点与马克思主义哲学思想相结合的文章还是非常少的。本文重点阐述了将线性代数中的各个知识点与马克思主义哲学思想建立紧密联系，旨在在教学中渗透哲学思想，实现知识讲授与立德树人相统一。

4. 课程思政体系的构建

课程思政提出以来，沈阳航空航天大学线性代数教学团队不断地学习思政相关知识，提升思政意识和能力，在实际教学中对课程思政建设进行探索，深入挖掘课程思政元素，更新教学大纲，构建知识点与思政元素充分融合的知识体系，不断完善线上思政资源。团队主要从以下五个方面构建思政体系。

4.1. 做好教师引领

汉代思想家杨雄曾说：“师者，人之模范也”。宋代李邦献在《省心杂言》中说“教子弟无他术，使耳所闻者善言，目所见者善行”这都是在说教育的“影响”作用[3]。习近平在北京大学师生座谈会上指出，在学生眼里，老师是“吐辞为经、举足为法”，一言一行都给学生以极大影响[4]。可见教师的言行、为人处世的态度对学生思想行为的形成起着示范作用，甚至会对学生的一生产生很大影响。著名数学家华罗庚曾说，他年少时成绩很差，排在班级后几名，但最后变为数学家，离不开他的老师王维克的影响。毛主席能成为一代伟人也离不开他的几位思想进步、博学多才的老师。因此，做好课程思政首先就要重视教师的影响[5]。老师对学生的影响，离不开老师的学识和能力，更离不开老师为人处世、于国于民、于公于私所持的价值观。所以首先教师应树立终身学习理念，要始终处于学习状态，站在知识发展前沿，刻苦钻研、严谨笃学，不断充实、拓展提高自己的专业知识[6]。教师还要有宽阔的胸怀和视野，能够在各个方面给学生以帮助和指导。同时勤勉的教学态度、科学的教学方法、高尚的道德情操和人格魅力是成功教育的重要条件[7]。“师也者，教之以事而喻诸德者也。”线性代数是高校中工科各专业学生必修的数学基础课，任课教师教学涉及面比较广，影响面较大[8]。这就对线性代数教师提出更高的要求，不断提升教师的思想政治品质，加强师德师风建设。教师应严格要求自己，以“学为人师，行为世范”为准则，提升师德修养，展现优秀品行，提高立德树人的思想意识，忠于为国培养人才的教育使命。有了这样的思想观念，教师才能够在教学过程中有意识地挖掘思政元素，为学生铺设出一条知识与思政要素交织的传道授业解惑大道。没有一流的教师，就培养不出一流的人才；没有高水平的教师队伍，就办不好人民满意的教育。

4.2. 深挖哲学要素

数学是伴随着人类文明的产生而产生的，它是人们在探索世界的过程中形成的，它是在长期实践中总结概括出来的知识，后经大量科学家验证、推理后逐渐形成的科学研究成果。人们又能运用这些数学知识解决实际生活中的问题，这其中蕴含着大量的哲学思想[9]。因此教师可以从教学内容出发，挖掘其中的哲学要素。将马克思主义立场观点方法在教学中润物无声的渗透给学生，提高他们分析问题、思考问题、解决问题的能力，树立科学的世界观和方法论，为日后的科学研究打下坚实的基础。下面列举一些从线性代数具体内容出发挖掘马克思主义哲学要素，见表 1。

Table 1. Integration of knowledge points and ideological and political elements

表 1. 知识点与思政元素融合

教学内容	教学内容与思政元素的结合点	思政教育
行列式	<p>1) 行列式的引入主要是“速记”的目的, 是为了更简洁地表达方程组的解。</p> <p>2) 行列式引入过程可以从简单的二元线性方程组求解入手, 再过渡到三元、四元线性方程组的求解。</p> <p>3) 在观察二元方程组解的特点时, 引导学生充分发挥主观能动性找到其中的规律, 使解的表达形式简单, 从而抽象出二、三阶行列式(对角线法则)。</p> <p>4) 三阶行列式的定义也可以由对角线的规律给出, 但此规律无法推广到四阶甚至更高阶行列式。所以要对二三阶行列式的定义方式进行再认识。在此过程中发现行列式展开项里有正有负, 探索正负的规律。最终得出行列式是由表面的“对角线法”到本质上的“不同行不同列的 n 个元素乘积的代数和”(n 阶行列式的定义)。</p> <p>5) 上三角和下三角行列式的计算; 行列式的性质(行列式内部元素之间会有怎样的关系? 利用低阶行列式探索其内部规律, 便于学生的理解)。</p> <p>6) 计算行列式的方法之一: 利用性质, 化一般的行列式为上三角行列式进行计算。</p> <p>7) 计算行列式的方法二: 化高阶为低阶行列式。</p> <p>8) 克莱姆法则(克莱姆利用特殊到一般的归纳猜测出法则, 并没给出证明, 柯西给出严格的证明)。用行列式求解线性方程组。</p>	<p>1) 马克思主义哲学认为理论来源于实践, 一个新概念的引入都是有一定的实际需求和实际意义的。</p> <p>2) 研究问题的方法往往可以由简单到复杂, 由特殊到一般。形如生命进化, 数学也遵循从简单到复杂的万物规律。</p> <p>3) 通过观察表象, 对解的形式和规律有一个感性认识, 这是认识的初级阶段, 培养学生的探究精神。</p> <p>4) 一个真理性认识需要多次反复才能获得, 这是认识的反复性。即由感性认识发展到理性认识, 从而达到对事物本质和规律的认识。这是马克思哲学中认识的两个阶段, 由认识的初级阶段上升到高级阶段, 才能更有效地指导实践活动。认识的过程中培养学生对知识进行提取、关联、转换、重组, 提升思维能力, 增强探索精神和协作精神。由特殊(2 阶、3 阶)到一般的(n 阶)的归纳。</p> <p>5) 由特殊行列式的计算到一般行列式的计算; 再将一般与特殊之间建立联系。任何事物本身都是由内部的不同部分和要素构成的, 并且这些不同的部分和要素之间都存在着相互关系(探索内容各部分的关系)。</p> <p>6) 唯物辩证法的联系观: 事物之间和事物内部是普遍联系的。如果将普通行列式和上三角行列式之间建立联系, 就可以借助上三角行列式来计算。</p> <p>7) 对事物的认识是一个反复的过程, 通过对三阶行列式展开的第三次认识, 能够使学生认识到行列式可以降成比本身低一阶的形式计算。</p> <p>8) 鼓励学生在学习过程中要敢于大胆的猜想。理论服务实践。</p>
矩阵	<p>1) 矩阵的概念的引入。</p> <p>2) 行列式和矩阵既有区别又有联系, 知识点对比。</p> <p>3) 矩阵的应用: 方程组求解、图像处理、密码学、电路学等等。</p>	<p>1) 马克思主义哲学的辩证思维: 矛盾是事物发展的动力。</p> <p>2) 唯物辩证法的基本观点, 是指人们在认识事物的时候, 既要看到事物相互区别的一面, 又要看到事物之间的相互联系。</p> <p>3) 理论与实践是相互作用的, 理论能指导实践, 促进实践的发展。</p>
矩阵的初等行变换	<p>1) 初等行变换化行最简形与行列式化为上三角的联系。</p> <p>2) 矩阵的初变换与矩阵乘法的关系。</p> <p>3) 矩阵秩的性质。</p> <p>4) 线性方程组解的判定。</p>	<p>1) 辩证统一思想: 两者有本质区别和又有密切联系。</p> <p>2) 联系的普遍性。研究初等变换和矩阵乘法之间有什么样的联系, 从而得出定理。</p> <p>3) 透过现象看本质, 形变质不变。矩阵初等行变换前后矩阵的内部发生了很大的变化, 但秩始终没有变。</p> <p>4) 引导学生充分发挥主观能动性, 通过对表面现象的观察、分析和思考, 挖掘出内部的本质和规律, 利用秩判断解的情况。</p>

续表

向量组的 线性相关性	1) 向量组与其内部向量之间的关系。 2) 极大线性无关组的定义, 一个向量组中可能会有很多向量, 找到这个向量组中的	1) 哲学中整体和 parts 的关系。 2) 辩证唯物主义的方法论告诉我们: 抓主要矛盾和矛盾的主要方面。
相似矩阵 及二次型	1) 正交矩阵。 2) 总结矩阵可逆判断的方法。	1) 宏观定义和微观定义。宏观以全局为着眼点, 微观以局部为着眼点。 2) 知识之间存在着千丝万缕的联系, 在学习过程中要注意知识的串联、衔接、转化, 训练学生思维的联想性。

4.3. 传承传统文化

中国是四大文明古国之一, 有着深厚的文化底蕴。线性代数中的矩阵初等行变换解线性方程组思想其实是源于我国汉代的数学书籍《九章算术》。《九章算术》是当时世界上最先进的应用数学书籍, 其中的第八章采用分离系数的方法表示线性方程组, 相当于现在的矩阵。解线性方程组时使用的直除法, 与矩阵的初等变换一致。这是世界上最早的完整的线性方程组的解法[10]。大概二个世纪以后的西方, 才由莱布尼兹提出完整的线性方程的解法法则。由此让学生了解我国古代数学的辉煌成就, 增强他们的民族自豪感和文化自信。

4.4. 培养家国情怀

传承和弘扬家国情怀不仅关乎个人的责任和义务而且关乎整个社会的稳定和进步。只有家国情怀在每个人的心中生根发芽, 方能推动国家不断繁荣和强大。作为传道授业解惑的大学基础课教师肩负着弘扬家国情怀的使命[11]。线性代数课程中, 讲授矩阵概念时可以使用一些特殊数字来举例。比如

$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 4 & 0 \\ 1 & 8 & 6 & 0 \\ 1 & 9 & 3 & 1 \\ 1 & 9 & 3 & 7 \end{pmatrix}$, 1840 年是中国近代屈辱史的开端, 签订了第一个不平等条约《南京条约》。1860 年英法

联军攻占北京, 大肆掠夺火烧圆明园, 很多珍贵文物被掠走或破坏, 目前我国大约有 167 万件宝物流失海外。猪首铜像和马首铜像由何鸿燊先生出资购买后送归国家, 希望通过大家的努力让我们的国家更大强大, 更多的宝物能回到祖国的怀抱。1931 年九一八事变, 日本拉开侵略中国的序幕, 中国人民进入了漫长而艰难的抗日战争, 数以百万计的中国人民为保卫祖国而献出了宝贵的生命。1937 年 12 月 13 日南京沦陷, 日本对南京城进行长达 6 周的烧杀抢掠, 遇难人数高达 30 万人, 是中国近代史上最惨痛的一页,

提醒学生们勿忘国耻, 并鼓励学生们为中华之崛起而努力读书。再比如通过矩阵 $\begin{pmatrix} 1 & 9 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 5 & 8 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, 让学生们

了解我校始建于 1952 年, 是新中国首批航空学府。1958 年沈航师生自主研发的“沈航 1 号”通用飞机飞上祖国的蓝天。用老一代沈航师生敢想敢干、勇于拼搏的精神感染学生, 激发学生的学习斗志。在新一代沈航师生的不懈努力下, 学校在 2010 年顺利更名为“沈阳航空航天大学”。通过这一特殊矩阵让学生了解学校、热爱学校。

在介绍二次型时, 可以介绍二次型研究的开拓者柯召院士。他婉拒了其导师英国曼彻斯特大学教授莫德尔的再三挽留, 毅然决然地离开当时相对安全且待遇优厚的英国, 回到正遭受日寇摧残而战火纷飞的祖国大地, 来到四川大学, 肩负起教育救国之重任, 为我国培养了一批又一批优秀的数学人才, 这种矢志不渝的爱国精神和民族精神令人钦佩。

4.5. 培养道德品格

优秀的个人品格不是一朝一夕就能养成的，而是在日积月累的学习生活中不断练就的。大学时期是修炼个人品质的关键时期。授课教师应对课程进行深度开发，充分挖掘其中与道德品格相关内容。如在介绍矩阵应用时，介绍最早重视矩阵应用的著名科学家华罗庚，这位只有初中学历的人是怎样在艰苦环境下一步一步成为著名数学家的，以此激发学生的学习热情。此外华罗庚也曾放弃在美国的优厚待遇，克服重重困难回到祖国怀抱，投身我国数学科学研究事业，这种高尚品格是我们的榜样。

在研究矩阵初等变换和矩阵乘法之间的关系时，引导学生利用矩阵和特殊的初等矩阵进行乘法运算，发现左乘、右乘的不同结果，培养学生的探究精神，理性精神以及细心的研究精神。通过高阶行列式计算、矩阵混合运算、求逆矩阵等题目的练习，培养学生们严谨、认真的学习态度。做一个严谨、认真的人，不仅能提高学习效率、获得更好的成果，而且还能被周围的人信赖和尊重。

5. 结语

教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》，强调把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量，并提出科学设计思政教学体系，结合专业特点分类推进课程思政[12]。这为线性代数做好课程思政提供指导。

沈阳航空航天大学线性代数教学团队在实施课程思政的过程中切身感受到学生的学习热情有所提

高。作者比较深刻的是讲授例子 $\begin{pmatrix} 1 & 9 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 5 & 8 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 时，学生们的情绪被调动起来，产生对学校强烈的爱和

敬仰，由此激发他们的学习积极性。总之，课程思政的实施不仅让学生学到了知识，而且也提高了他们的学习热情，增强他们的哲学认识。

参考文献

- [1] 习近平: 把思想政治工作贯穿教育教学全过程[EB/OL]. http://www.xinhuanet.com/politics/2016-12/08/c_1120082577.htm, 2016-12-08.
- [2] 孔军, 许明月, 赵珏. 课程思政的思想源泉、理论遵循与方法依据[J]. 北京联合大学学报综合版, 2022, 36(1): 7-12.
- [3] 于永正. 教育的两个名字[J]. 人民教育, 2010(9): 61-64.
- [4] 习近平在北京大学师生座谈会上的讲话[N]. 人民日报, 2018-05-03(02).
- [5] 中共教育部党组关于印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A12/s7060/201712/t20171206_320698.html, 2017-12-05.
- [6] 教师素养的提升是落实“学生发展核心素养”的关键[EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1794569988722829841&wfr=spider&for=pc>, 2024-03-26.
- [7] 况贤. “课程思政”的实施核心在教师[J]. 当代旅游, 2019(6): 198.
- [8] 魏玉华. 线性代数课程思政元素融入路径探索[J]. 教育现代化, 2021, 8(99): 115-117.
- [9] 吴荣. 大学公共数学教学课程思政探析[J]. 大学教育, 2023(5): 75-78.
- [10] 《九章算术》的主要内容[EB/OL]. <https://wenku.baidu.com/view/6199ea6653e79b89680203d8ce2f0066f43364bf.html>, 2021-09-20.
- [11] 我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [12] 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]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2020-05-28.