



摘要: 文章根据线性代数课程的内容和特点, 结合笔者多年的教学经验, 指出开展线性代数课程思政的意义及必要性, 分析线性代数课程思政现存的问题, 并对线性代数课程思政的优化路径展开探索。

关键词: 课程思政; 线性代数; 数学

线性代数课程思政教学研究

种孝文

要用好课堂教学这个主渠道, 思想政治理论课要坚持在改进中加强, 提升思想政治教育的亲和力和针对性, 满足学生成长发展需求, 其他各门课都要守好一段渠、种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。

线性代数等数学基础课程的教学质量将直接影响学生后续的学习与工作。分析目前已有的研究可知, 基于课程思政理念对高等数学课程进行教学改革的研究比较多, 对线性代数课程实施课程思政教学改革的研究较少。在当前全国高校各门课程与思政教育融合的背景下, 如何把思政教育融入线性代数课程, 以提高教学质量和学生的思想道德品质, 是广大高校教师应该积极思考的一个问题。

一、线性代数课程的内容和特点

线性代数是高等院校理工类与经管类专业学生必修的一门公共基础课。一般来说, 线性代数课程主要由第一章行列式、第二章矩阵、第三章向量与向量空间、第四章线性方程组、第五章特征值与特征向量、第六章二次型六部分组成。线性代数课程的特点是公式多、符号繁、计算量大、规律性强, 课程内容比较抽象。线性代数课程教学要求学生掌握线性代数的基本内容与主要方法, 逐步形成抽象思维, 获取逻辑推理技巧, 提高学生分析和解决问题的能力, 使学生能用线性代数知识解决实际问题。

通过线性代数课程学习, 学生可以掌握行列式和矩阵的定义、性质和运算, 向量空间的定义, 如何利

用矩阵求线性方程组的解计算特征值与特征向量等基础知识; 理解矩阵、向量空间、线性方程组的通解结构、相似矩阵的对角化等基本理论; 掌握归纳法、降次法、概念演绎法等基本方法与反证、类比、化归等基本思想; 能够利用上述基本理论和方法, 借助相关软件, 建立并应用简单的矩阵方程、线性方程组模型, 具备进一步学习和应用线性代数理论、方法与模型分析和解决问题的能力; 能够正确认识和理解大学科学的科学意义、文化内涵, 懂得数学的美和价值, 用数学的眼光去观察, 用数学思维、数学语言理解世界, 树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。

二、线性代数课程思政的教学现状

(一) 课程学时较少, 融入思政元素难度较大

从课程性质来看, 线性代数课程在很多专业中是必修课, 也是研究生招生考试的主要内容, 学生非常重视。由于教学内容充实但课时有限, 教学的快节奏使教师感到时间紧迫。在课时有限的情况下, 不仅要实现课程内容的教学目标, 而且要整合思政教育, 这给教师的教学增加了难度。

(二) 部分教师对课程思政的重要性缺乏正确认识

目前, 线性代数教学教师普遍采用板书与多媒体相结合的教学方式, 教学内容以公式、定理、性质为主, 不注重理论与实际的联系, 导致学生只会计算书本上的例题和习题, 在生活中找不到与内容相关的实例。学生学习兴趣不浓厚, 课堂也不能有效激发学生学习的兴趣。教师虽然教学态度认真, 但对于开展课

程思政,部分教师有抵触心理,认为开展课程思政会增加工作量,尚未意识到课程思政对提升课堂教学质量、拓展育人渠道的重要意义。

三、线性代数课程思政的必要性及意义

(一) 必要性

一方面,线性代数课程大多被安排在大一学期,大一学生刚迈进大学,正处于世界观、人生观、价值观形成的关键时期。现在的大一学生大多数为“00后”,个性化特征突出,身心发展尚不完全成熟,加上互联网技术愈发发达,学生容易受到网络上不良信息的诱惑和影响。因此,开展线性代数课程思政很有必要,能帮助学生在习得专业知识的同时树立正确的世界观、人生观、价值观。

另一方面,学生在高中学习阶段主要接触的是数学函数,很少有学生了解过线性代数知识。线性代数课程内容较为抽象,容易使学生感到枯燥乏味,难以激发学生的学习兴趣。基于此,教师将思政教育融入课程内容教学,将传授的知识与社会主义核心价值观结合,能够有效增强学生的文化自信和民族荣誉感,激发学生的学习积极性,最终达到提高教学质量和教学效果的目的。

(二) 意义

线性代数是代数学的一个重要分支,在理论和实践中被广泛应用。在理论上,线性代数应用于数学、物理、大数据等领域;在实际应用中,许多非线性问题很难解决,可以将其转化为线性问题来求解。学习了线性代数课程后,学生可以提高思维能力、计算能力和解决实际问题的能力。但线性代数课程理论性较强,内容比较抽象,同时存在学时不足等问题。基于此,开展线性代数课程思政能够优化课堂教学效果,引导学生以故事、视频等形式了解数学发展史和线性代数课程理论知识的起源与发展过程,这对教师的教学和学生的学习都有重要意义。

四、线性代数课程思政的优化策略

在线性代数课程思政过程中,教师要充分考虑线性代数课程的特点和学生的实际情况,运用多种教学方法,在课程中全面贯彻思政要素,使思政教育能够“基因式”地植入高校线性代数课程教学。



(一) 在线性代数教学中融入思政教育

在线性代数课程中挖掘相关思政元素,如介绍线性代数发展历程中的中国数学家。清代数学家李善兰是最早将“Algebra”翻译成“代数学”的数学家,其在1852—1859年共译书7~8部,引入大量数学符号,创译了许多数学名词,沿用至今,为近代科学在中国的发展作出了巨大贡献。针对线性代数的核心问题——线性方程组,北魏数学家张丘建著有《张丘建算经》3卷,“百鸡问题”是《张丘建算经》中的一个著名的不定方程问题,它给出了由3个未知量的2个方程组成的不定方程问题;还提出了最大公因数和最小公倍数的计算方法,解决了数列的各种问题,比欧洲早了100多年。通过为学生介绍中国数学家的事迹,不但可以帮助学生增强文化自信,而且可以培养学生的民族感情和民族自豪感,同时启发学生培养人文素养、完善品格。这些科学家事迹的引入应适度控制篇幅,保证能够有效消除课程的枯燥感,同时不会影响课程理论知识的讲解。也可以介绍线性方程组、矩阵、行列式相关的外国科学家。线性代数中常用的术语有线性方程组、矩阵、行列式和向量,在讲解这些知识点时与之相关的数学家进行简单介绍,可以让这些术语和定义变得生动起来。例如,法国数学家范德蒙研究了代数方程的可解性,首次对行列式理论进行了系统的逻辑阐述;行列式理论、矩阵理论的创始人凯莱提出了特殊矩阵的定义,是现代纯数学流派的领军人物。

在线性代数教学内容中挖掘和融入思政元素。教师应根据线性代数课程的内容特点渗入思政元素。例如,当讨论 n 阶行列式时,可以从二阶和三阶行列式出发讨论 n 阶行列式的定义。从简单到复杂,从容易到困难,从特殊到一般,循序渐进,逐步培养学生理

解和分析问题的能力,引导学生树立脚踏实地、从基础做起的理念。介绍逆矩阵在密码学中的应用时,教师应坚持理论与实践相结合。随着时代的进步和科学技术的发展,计算机、智能手机等工具在互联网日益普及的背景下得到广泛应用,同时信息安全等问题日益突出。这对资讯传播的安全性和可靠性提出了更高的要求。逆矩阵是线性代数的重要组成部分,是一种强大的数学工具,在保密通信中起着重要作用。在实际的加密和解密过程中,有时会遇到矩阵不能满足截取清晰文本代码要求的问题。对此,在矩阵的空位上添加无意义的代码,密钥矩阵的顺序就会非常复杂,可以用数学软件通过相应的程序命令来完成。这时,教师可以介绍中国第一位密码学家、中国科学院院士王晓云的先进事迹。2004年,王晓云破解了世界上最安全的加密算法 MD5 密码;2019年,她荣获第四届未来科学家奖。

消元法作为解线性方程组的重要方法,最早出现在公元1世纪前后我国的《九章算术》中,该书的第八章“方程术”描述了如下问题: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?这里禾、秉、实分别为庄稼、捆、粮食之意。

用现代符号表达,该问题相当于解如下的三元一次线性方程组:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 39 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 34 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 26 \end{cases}$$

在《九章算术》中,用算筹(一种带有颜色的竹签)将各个系数及常数在一个“计算板”上排列成一个长方阵,按照“遍乘直除”算法进行计算。后来,这种方法传到世界各地,算筹被数字取代,而“计算板”也被笔和纸取代。在欧洲,这个方法被称为高斯消元法,以纪念伟大的数学家高斯。高斯消元法是西方国家对行列式或方程组的上三角形化简的“尊称”。事实上,这种方法最早出现在《九章算术》一书中,后来经日本传入欧洲。由于不知道具体是谁发明,西方人将这一方法取名为高斯消元法。消元法案例不仅能介绍清楚消元法的核心思想,有利于学生掌握,还能在课堂上普及中华民族的大智慧,培养学生的民族自豪感。

(二) 在数学建模中融入思政教育

在线性代数课程中加入数学建模,数学建模是将理论知识应用于实践的过程。在教学过程中,教师选择合适的案例讲解数学建模的基本方法,培养学生的创新精神,提高学生的综合素质及综合运用所学数学知识和计算机技术解决实际问题的能力,培养学生理论联系实际的意识,培养学生的想象力、洞察力以及面对复杂情况的创造力和独立进行科研的能力,培养学生的团结协作精神和协调组织能力,培养学生的整体意识和自律意识。

(三) 借助学习平台开展课后思政教育

为增强线性代数课程的教学效果,教师课后通过在线教学平台推送与线性代数课程内容相关的知识和科学家的故事。通过对相关知识的学习和对科学家事迹的了解,学生在学习知识的同时能够感受到数学家的伟大智慧和坚持不懈钻研科学的精神,在弘扬中华民族伟大智慧的同时,增强学生的民族自豪感,激励学生积极承担社会使命、努力学习,增强学生的思想政治意识。

(四) 将思政元素融入过程性考核环节

笔者所在学校线性代数课程的考核方式主要为期末考试(闭卷考试)+平时成绩(出勤、作业、课堂互动和表现)+期中成绩(开卷或闭卷)。在课程思政背景下,为了更全面地评价学生的综合能力,教师应将思政因素纳入课程过程评价,在学习过程中评价学生的尽责性、勤奋、细心、诚实等素质,让学生了解科学精神,增强学生的社会责任感和使命感,增强学生的思想政治意识,激发学生对知识的渴望。

课堂是开展课程思政的主要途径,需要认真设计课程思政教学,教师要统揽全局,做好总体设计,在全局层面突出重点,有的放矢。因此,教师在教学中应多反思、多摸索、多尝试,对学生多鼓励、多引导、多肯定,怀着“一棵树摇动另一棵树,一朵云推动另一朵云,一个灵魂唤醒另一个灵魂”的教育情怀,与学生一起成长。[作者系白城师范学院数学与统计学院讲师。基金项目:白城师范学院课程思政示范建设课程(白师教字〔2021〕26号);2021年度吉林省高教科研一般课题“大学数学线上线下混合式教学模式实践研究”(JGJX2021D303)]