

新工科背景下的线性代数教学中思政元素的融入

张蕾

泰山科技学院

摘要：“线性代数”是大学很多专业的一门必修课。由于“线性代数”这门学科的重要性特殊性，许多大学的许多专业在大学的头一学年都会开设，而且涉及的学生人数和比例非常多。现在，新功课背景非常注重“立德树人”，而要在线性代数的教学中达到“立德树人”的基本目的，必须将其与思想政治教育有机地结合起来。文章认为，把课程思政的价值与“线性代数”的理论结合起来，既能全面培养学生的思想道德素质，又能充分发挥“线性代数”的优势。

关键词：新工科背景；线性代数；思政元素；融入

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.03.088

引言

工科专业主要培养具备优秀的工程技术人才。现在，现代社会对工程技术人才的需求与日俱增。近些年来，随着高等教育改革的开展，尤其是新工科观念的出现，各个大学都在不断地进行各种学科的教学改革，践行“新工科观念”。在“新工科观念”的背景下，把“课程思政”与“学科教学”结合起来，是当前各个大学开展思想政治工作的新思路。本文就专门分析在新工科背景下，如何将思政元素有效地融入线性代数教学，提出一些有益的教学方案供参考。

一、“线性代数”课程的特色与重要性

“线性代数”是各高校的理工、经济管理、农业及林业、医药等专门必修的课程。作为很多专业当中的必修课，也是非数学类研招的必考课程。“线性代数”在高等教育课程体系当中的重要性是不言而喻的。

“线性代数”是一种很有价值的工具性学课，它所涉及的理论与方法在多个领域都有着广泛的应用。“线性代数”课程既为各个学科的专业教学目标提供了保障，又为德育工作提供了有力的支持。所以，在各类专业的人才培养中，其作用十分突出。“线性代数”的教学质量将会对大学、硕士和博士的后续课程产生直接的影响。

它的应用领域包括数学、物理、测绘、自动化、电子信息等各个领域。随着科学技术的飞速发展，线性代数已经成了最常用的数学工具，而基于中矩阵理论的Matlab软件则是其中最常用的一种运用体现。线性代数课程的特色是：课程内容较为抽象、知识点较为分散，但具有很强的技巧性；并且，它们之间的关系密切，互相之间产生着影响作用。所以在教学中，重点是要培养学生的抽象思考能力，帮助他们通过建构逻辑思维，来形成分析问题、解决问题的相关技巧。

综上所述，“线性代数”的教学思路是将各方面离散的知识进行有效整合，以数构成行列式、矩阵、向量组和方程式等形式来进行教学。因此，这门课的内容具

有很强的理论性、抽象性和逻辑性。

二、在“线性代数”当中开展“课程思政”的重要性

由于大学线性代数与高中数学之间的不连贯性，使得许多学生在学习线性代数时会遇到一些困难。大学生在大学期间，是树立正确的思想观念、树立人生理想、建立人生追求的重要阶段，是大学生逐渐迈向社会的一个重要环节。大学生充满了活力，充满了希望与期待，急需正确的思维方式与方法来指导与启发，而课程思政是培养他们思想道德素质的关键。

在“线性代数”当中，课程思政的开展需要教师在教学中既要讲授课程的内容，又要透过课程来培养学生的思想道德意识，让他们在思想道德上面得到深刻的影响，从而帮助学生成为对国家、对社会有益的人才。对线性代数课程而言，课程思政的要求是把思政要素以不同的形式（包括反思、类比、延拓等）纳入线性代数的教学之中，从而对学生的思想和行为起到正面的引导作用。根据线性代数课程学时少、知识点零散、内容抽象等特点，本文将从多个角度对其的课程思政开展方式进行分析，并结合实例进行了实例分析。这在后面的章节当中将具体进行论述。

在目前的“线性代数”教学当中，很大程度上存在着“轻思政”的状况。它主要是体现于教师在课堂上盲目地追求对知识的传授，从而忽略了挖掘其思政方面的元素。新工科背景下，在“线性代数”的教学中，教师需要充分挖掘其思想政治教育要素，使课堂上的“线性代数”教学与思想政治教育实现同向同行，是当前该课程教学改革的必然趋势。

下面具体列举一下在“线性代数”当中开展“课程思政”的重要性。

（一）全面培养人才的需求

在新的社会环境下，培养什么样的人才、怎样培养人才是当前大学工作的重点。大学生是我国社会主义未来建设的接班人，高等院校肩负着培养大学生的重任。而各大学的线性代数课程几乎涵盖了各理工农医专业，

在这些专业的培养计划中，都规定了专业基础扎实、知识面广、实践能力强等培养目标。尤其在一些特定的专业领域，如从事资讯科技、科技及工程计算方面的专业人才的培养上面，更是对其在专业水准和职业素养上面有着特殊的要求。从这一视角来看，“线性代数”作为一门重要的公共数学基础课程，肩负着实现学生专业素养与道德教育共同培养的双重使命。因此，教师要充分发挥“课程思政”的作用，充分认识课程思政改革的重要性和紧迫性，把“立德树人”作为“线性代数”教学的根本任务，把课程思政融入“线性代数”课程教学中，最终达到全面育人的目的。

（二）提高教育质量和效益的需求

学生在高中阶段所接触到的数学内容是以函数为主的，而“线性代数”的知识则是他们所不熟悉的。在本课程中，某些概念与理论比较抽象，例如向量组的线性相关性、向量组的秩与最大无关组、方阵的类似对角化等。如果老师只是讲理论的话，学生就会觉得很无聊、很被动，因此这种教学方式也不能充分调动学生的学习热情。教师把课程思政与“线性代数”学科教学有机地融合在一起，把“线性代数”知识和社会主义核心价值观有机地结合起来，不仅可以增强学生的文化自信心，还可以使他们从“要我学”转向“我要学”，从而使课程的教学质量和效果得到改善。

（三）提升“线性代数”课程教学的适用性

“线性代数”是大学里除了文科类专业之外，在各专业当中开设的一门主要课程，通常在大学一年级的前半年或后半年开始就开始开设。对于大一新生而言，他们正经历着由院校在老师和家长的监督下学习，向独立的学习生活进行过渡，而这个阶段正是三观形成的关键阶段。此外，现今网络资讯的发展与多元化，对学生产生了许多积极或消极的影响，因此，将课程思政纳入大学一年级的教学之中，就显得格外重要。“线性代数”的基本理论和方法具有广泛的应用前景。举例来说，学生在中学时所遇到的方程都是一类具有唯一解的简单线性方程。但是，在某些应用中，这些方程组的元数通常很大，并且存在着许多可能的情形，比如有可能有，也有可能没有，有可能只有一个；还有无数变化莫测的答案，此时学生该怎么去做？这就要求运用相关的矩阵理论了。在许多方面，我们都会把这门课程所学的知识应用到工作和生活中。像关于手机的图像及信号的处理方面就必须通过矩阵理论才行。还有，IC的设计应采用线性方程式等。此外，在特定情况下，一些非线性问题可以被转换成线性问题。因此，将课程思政与“线性代数”课程结合在一起，具有时间、内容和覆盖面广泛等优点。

三、在“线性代数”当中融入“课程思政”的主要原则

（一）引导学生回顾相关的数学史

从表面来看，中国在近代数学发展方面的地位和作用还不够突出，目前《线性代数与空间解析几何》教材中的行列式、矩阵、向量空间等概念多是出自于国外的数学体系。其他像本征值、特征向量、二次型等相关内容的产生和发展，都与世界知名的数学家有很大的关系。但是，从历史的角度来看，中国数学家们在“线性代数”当中的功绩，在整个数学界都是功不可没。例如：我国《九章算术》中的“方程”一章，就涉及了线性代数方程的解法，它是用分离系数法来表达的，它与目前的矩阵是基本等同的；在此基础上，利用直除法对线性方程进行了求解，这与矩阵的初始转换基本相同。这是一种求解线性方程的最早期方法。《九章算术》是在公元一世纪前后完成的，是中国古代数学最简洁、最高效的一部综合史书。相对于莱布尼兹在17世纪提出的完备的线性方程解法要早得多，这充分证明了古代中国的数学成果。在介绍相关章节的知识点时，增加一些历史，特别是中国的数学史，可以有效地提高学生的民族自豪感，并调整教学的速度和进度，做到松紧适度，有利于提高教学质量。

（二）引导学生做好对思想的传承

习近平总书记指出，中国共产党人以辩证唯物主义和历史唯物主义为世界观和方法论。马克思的辩证唯物主义世界观包含的对立统一、部分与整体、普遍性与特殊性原则，以及从发展与辩证的角度看待世界等哲学原则。这在“线性代数”这门课的教学理念和教学方法都有很深的反映。因此，我们必须利用上述哲学思想，对课程进行系统的梳理和重组，以提升课程的内涵和培养学生的思考能力。在每个章节结尾，要有针对一个章节的小结，并介绍一个知识图谱，使学生能够更好地理解这一章节中的各个知识点的关系。

1. 教学中要体现出普遍性和特殊性

数学本身体现的是事物的普遍性规律，而普遍性与特殊性也正彰显出一般和特殊之间的关联。其实这两者之间并非完全对立，很多时候处于一定的条件下完全可以互相进行转化。

比如在教学关于“行列式”的内容时，首先要讨论一些特殊行列式（例如上下三角行列式、对角行列式等），然后根据行列式的性质和展开定律，把普通行列式简化成一个特定行列式，并求得它们。

2. 部分与整体

部分、整体这两者之间彼此体现出区别与关联的状态。其中，后者代表着某个事物的全局以及全部的过程，从数量上看它是一；前者则代表着某件事物的局部和某一个发展阶段，从数量上看它是多。多数情况下都是以后者为指导和支配地位，而前者为被指导和被支配状态。但两者也同时存在着彼此影响和关联的状态。因为每一个整体都是若干个部分所组成的。缺少了任何一

方,那么另一方都会不复存在。本课程第六章主要介绍特征值与特征向量,满足方程融入思政元素提高工科院课程授课效果——以《线性代数与空间解析几何》为例的非零向量和数称为矩阵的特征值和特征向量。特征值与特征向量是针对同一个矩阵的一个整体,是由特征值、特征向量两部分构成。这两部分作为一个整体是无法同时由方程确定,只能看作是两个单独的部分逐一确定,再结合起来构成矩阵的全部特征值和特征向量。这正是体现了马克思主义辩证唯物主义的部分与整体的辩证统一关系。

3. 对立与统一

对立、统一是矛盾的一对基本性质,矛盾的对立面称为斗争,而矛盾的同—性称为统一。统一就是矛盾的两个方面相互依存、相互联系;而对立的两方面相互排斥、冲突、否定、相互分离的倾向则称之为斗争。在这门课程中,许多观念都是“对立统一”的结合体。例如:可逆与不可逆、向量组相关与不相关、方程组有解与无解;正方形的对角化和不可对角化等。它们是相互矛盾的,但也是相互统一的,从它们的对立面可以知道它们本身,从它们的统一中可以看到它们的对立面;因此,线性代数的整体知识系统就会产生对立和统一的区别。在第四章中,我们讨论了矢量组中的最大无关组、秩、表示系数和矢量空间的基;维数与坐标也是一种对立统一的关系,它能激发学生用辩证的、对立统一的思想去把握有关的概念。

4. 形变神不变

世间万物都在不断地改变,但在改变当中也由“变”与不变的元素构成。在这一过程中,我们要从“不变中把握变化”“在变化中把握不变”这两个方面,去抓住解决这一问题的关键,也是培养学生数学思维的一个重要途径。

所以,在教学中,要把握“变与不变”的关系,引导学生进行对比和区分,使其更加清楚地认识到其本质。在求解行列式时,一般要根据行列式的属性和展开规律,使行列式的形式改变,但行列式值不变;在求解一类线性方程时,往往要通过对其进行初步转换,将其分解成阶梯型,但其解不变;为了得到一个矩阵或一个向量群的秩,通常需要通过矩阵的初等变换来将其转化为一个阶梯形矩阵,但是该矩阵和向量集的秩是不变的;为了判定二次型的正确性,通常需要使用可逆的线性代换方法来代替二次型,而二次型的正定性却是不变的。这种以“变”为突破口、以“不变”为根本的解题方式,是“形变而神不变”的最好表现。所以,在教学中要善于引导学生对具体事物的理解,要从现象中找出本质,真正了解变化背后的真意。

四、教学案例

(一) 牢固树立课程思政的教学理念

“线性代数”课程往往具有符号晦涩难懂,内容繁杂而抽象等特征。要想激发学生的学习兴趣,增强他们的思想政治素养,就必须把重点放在挖掘课程的思政建设元素上,而不仅仅是给学生们灌输知识。要把道德教育要素有机地纳入课程体系中,充分发挥其自身的教育作用。在教学过程中,应重视课程内容与德育内容的融合,使学生能够运用“线性代数”的思维方法发现问题、解决问题、能够以严谨而实事求是的态度去进行探究,这本身也是思政素养的一部分,做到课程与思政同向同行,形成协同效应^[1]。

(二) 从课程的内容上挖掘思政元素

“课程思政”在教学中既是理念又是目标,而内容则是教学的素材。在教学当中,教师需要从具体的内容当中不断发掘其思政元素,让教学内容既具科学价值又具思政价值。

案例1 在学习矩阵乘法的运算时可举例:

$$\text{设 } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \text{ 则有} \\ AB = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, BA = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$$

此例说明矩阵的乘法不满足交换律。学生通过这一内容的学习,要引导其树立起恪守规则的意识,懂得恪守规则才能够获取成功的道理。

案例3 在求矩阵秩的运算中,很少利用矩阵的定义求秩。这是由于该方法必须对多个各阶行列式进行运算,相对较为繁琐。而利用矩阵的初等变换化为阶梯型,运算就要明显简便一些。再如,矩阵相似特征值不变,矩阵合同正负惯性指数不变等。都是“变和不变”之辩证原理的典型形式。

案例4 在学习行列式的计算时,首先引导学生对其展开分类,然后对其特点进行分析,然后选择合适的运算方式。是通过展开定理,还是通过性质化为三角行列式进行计算?通常部分行列式计算还需将两者结合起来进行运算,这体现了基本形式的相互关系与转化过程及事物总是联系的以及具体问题具体分析哲学思想,同时让学生体会到方法论中严谨、实事求是的科学观^[2]。

结束语

“线性代数”是大学理工农医类专业当中一门很重要的数学课程。在新工科背景下,教师需要努力地挖掘出它的思政价值,不断地促进其在“课程思政”当中发挥其功能。从而能实现学科教学和德育两个要点的有效融合。

参考文献

- [1] 吕亚男.从数学文化视角探讨高等数学与课程思政的有机融合[J].西部学刊,2019(4):97-100.
- [2] 李晓红.浅谈线性代数中的哲学思想[J].教育教学论坛,2017(39):219-220.