

# 高等代数课程思政教育教学改革的实践探索\*

梁 瑛,连冬艳

(南阳理工学院,河南 南阳 473004)

**摘要:**把思想政治教育元素融入到高等代数的教学过程中,可以提高育人效果。一是介绍科学家的故事,学习他们科学精神、工匠精神和爱国精神;二是挖掘方法中所蕴含的哲学思想,便于弄清知识的脉络和内涵;三是引导学生用所学知识解释生活中的现象,在实践中提升感悟;四是介绍一些知识在高科技中的应用,激发学生崇尚科学、敢于创新的热情。实践证明将思政元素融入专业课堂教学中,有利于实现课程的三位一体教学目标。

**关键词:**高等代数;课程思政;思政元素

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:2096-000X(2020)20-0153-03

**Abstract:** Integrating the elements of Ideological and political education into the teaching process of higher algebra can improve the effect of educating people. One is to introduce some stories of scientists in order to learn their scientific spirit, craftsman spirit and patriotism. The second is to dig out the philosophical thoughts contained in the method to clarify the context and connotation of knowledge. The third is to guide students to explain the phenomena in life with the knowledge they have learned to deepen their understanding, enhance their perception. The fourth is to introduce the application of some knowledge in high technology to stimulate students' enthusiasm for scientific exploration and innovation. Practice shows that integrating ideological and political elements into professional classroom teaching is conducive to achieving the teaching goal, which includes value shaping, ability training and knowledge imparting.

**Keywords:** advanced algebra; course ideology and politics; ideological and political elements

习总书记在全国高校思想政治工作会议上强调,要用好课堂教学这个主渠道,各类课程都要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<sup>[1]</sup>。全国高校思政会议之后,各高校纷纷开启了一些课程的“课程思政”建设工作。我校也不例外,开启“课程思政”试点建设项目,要求深度挖潜课程中的思政元素,将思想政治教育元素有机地融入到课程教学的全过程,在教学中价值引领与知识传授并重,最终实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体的教学目标<sup>[2]</sup>。

高等代数是数学专业三大基础课之一,课程教学的主要内容包括多项式代数和线性代数。其中线性代数也是理工类、经管类等专业的必修课,同时也是硕士考试的必考内容之一。该课程概念多、理论性强、内容抽象,因此以往的教学改革更多的是探讨、研究课程内容的教学方法,如何让学生更容易接受、理解并掌握它。而挖掘课程内容中的思政元素并不多,甚至没有。课程思政的提出,使得作为自然学科的高等代数的教学改革任务更艰巨。

经过半年多的探索实践,高等代数课程思政教育教

学改革取得了一定的成效,设计了有关章节实现“知识传授”和“价值引领”有机统一的课堂教学以及典型教学案例。在课堂教学设计与典型教学案例中重点探讨思政元素在专业教学中的融合点和融合方式。下面结合自己的教学实践,将高等代数课程思政实施的若干经验分享给大家,以期为提高该课程的教学效果贡献绵薄之力。

一、在概念与定理引入时融入科学家的故事,学习他们的科学钻研等精神

推动数学发展的力量,无论是社会生产的需求,还是数学内部矛盾,说到底都离不开人,是许多数学家努力奋斗的结果。代数学的发展亦如此,每一个概念、定理形成的背后都有许多名人轶事。因此在概念、定理引入时可以介绍古今中外相关数学家的有趣及励志故事。这样可以消除学生学习高等代数的枯燥感,更重要的是可以使学生从中学学习数学家的勤奋钻研等精神。

比如,在学习多项式函数的根时,可以介绍19世纪法国著名的数学家埃尔米特,他是一位对数学有巨大贡献,却连数学考试都通过不了的奇怪数学家。埃尔米特20岁时以较低分数被巴黎综合工科学学校录取。但他热

\* 基金项目:南阳理工学院教学改革项目“高等代数课程思政试点建设项目”(编号:KCSZ2019034)

作者简介:梁瑛(1974-),女,汉族,河南南阳人,理学硕士,副教授,研究方向:概率论与数理统计教学与应用。

衷于阅读各种书籍,特别是数学书籍,因此有着丰富的数学知识。正是因为他认真研读了高斯的《算术研究》名著和拉格朗日关于代数方程代数解法的著述这两部著作,并真正理解掌握,才使他学会了代数。他25岁才取得学士学位,但期间在法国的《新数学年刊》上发表了两篇颇有影响的论文,30岁就当选为巴黎科学院院士<sup>[3]</sup>。埃尔米特对数学作出了巨大的贡献,他一生曾发表著作和论文约200篇。他提出了“共轭矩阵”、自然对数的底数e的超越性、解出了人类一千多年来解不出“五次方程式的通解”。埃尔米特的一生说明一个不会考试的人,仍然能有胜出的人生,只要你热爱它,钻研它。

再比如,在学习线性方程组的应用时,可以向学生介绍伟大的人民科学家——钱学森。他被称为“中国航天之父”、“中国导弹之父”。钱学森1935年赴美学习,学成后毅然放弃美国的高薪回到祖国。五年归国路,十年两弹成,在他心里,国为重,家为轻,科学最重,名利最轻<sup>[4]</sup>。正是因为有了钱学森,中国导弹、原子弹向前推进了至少20年。钱学森以自己严谨、勤奋的科学态度为我国航天事业做出了卓越的贡献。同时他的爱国精神也深深感动、感染着学生,使学生明确了自己的历史担当和责任。

## 二、挖掘方法中蕴含的哲学思想,便于弄清知识脉络内涵

德国的数学家、逻辑学家和哲学家弗雷格认为“一个好的数学家,至少是半个哲学家”<sup>[5]</sup>,可见在数学方法中往往也蕴含着一定的哲学思想。在教学过程中挖掘抽象的概念和方法中所蕴含的哲学思想,不仅可以调动学生学习的积极性和主动性,而且可以帮助学生更好地梳理知识点,弄清知识的脉络内涵,从而提高学生的辩证思维能力。

在数学的教学过程中,常会用到化难为易、化繁为简、化未知为已知的化归方法。例如,为求一般行列式的值,常常要利用行列式的“化零”性质将一般行列式化成特殊的三角形行列式,行列式的形发生了变化,但行列式的值不变;为求线性方程组的解,常常要利用方程组的初等变换把方程组化为阶梯形方程组,但方程组的解不变;为求矩阵的秩或向量组的秩,常常要利用矩阵的初等变换把矩阵化成阶梯形矩阵,但矩阵或向量组的秩不变;为判断二次型的正定性,常常要将二次型利用可逆线性替换化成标准型,但二次型的正定性保持不变。这种以“变”为突破,以“不变”为根基解决问题的方法是“形变质不变”的完美体现<sup>[6]</sup>。因此在教学过程中,要善于引导学生认识事物,通过表象弄清实质,真正明白形式改变背后隐藏的真谛。

辩证唯物主义认为,事物具有质和量两个方面,是质和量的统一体<sup>[6]</sup>。在高等代数中,还有许多研究对象的结果都有与其密切相关的量,当这些“量”改变到某种程度时,就会引起研究对象“质”的改变,这就是蕴含的“量变引质变”。

例如,n阶矩阵A有对应的量:秩R(A)和行列式|A|,当|A|=0即R(A)<n时,A不可逆;当|A|≠0即R(A)=n时,A可逆。对于线性方程组AX=B,有对应的量:增广矩阵的秩R(A,B)和系数矩阵的秩R(A),当R(A,B)=R(A)=n时,方程组有唯一解;当R(A,B)=R(A)<n时,方程组有无穷多解;当R(A,B)≠R(A)时,方程组无解。又如n个向量组成的向量组A,当其秩R(A)<n时,向量组必线性相关;当R(A)=n时,向量组必线性无关。同样在二次型的正定性判定中也包含着“量变引质变”的哲学思想,二次型 $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = X^T A X$ 有对应的量:A的秩R(A)、正惯性指数p,负惯性指数q,当p=R(A)=n时,二次型正定;当p=R(A)<n时,二次型半正定;当q=R(A)=n时,二次型负定;当q=R(A)<n时,二次型半负定。以上这些都说明“量变引质变”。故在教学中,教师要善于引导学生去发现反映所研究对象质的量,要让学生理解这个量为何影响研究对象的质。

总之,在高等代数的教学中,挖掘知识中的哲学思想,不仅可以帮助学生弄清知识的脉络,而且能够让学生体验到抽象的高等代数的逻辑美、形式美,从而增强学生学好这门课的信心,提高他们的辩证思维能力,培养他们的数学素质。

## 三、引导学生运用所学知识揭示生活中的奥秘,在实践中深化认识,达到学以致用

现代社会需要富有创新精神与实践能力的高素质人才。在教学中,我们要善于引导学生参与探究活动;善于引导学生运用所学知识揭示生活中的奥秘,在实践中提升感悟、深化认识,从而达到学以致用目的。

比如在介绍拉普拉斯定理时,可先让学生做一游戏:让学生任意选8个数字,形成一个八阵图<sup>[7]</sup>,如八阵图

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

然后把这8个数字分为两组,逐对相乘后进行加减。把游戏规则用二阶行列式的形式表达出来,即为

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 6 & 7 \\ 9 & 5 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 2 & 9 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 9 \end{vmatrix}$$

通过计算结果为“0”。这种方法激发了学生的学习兴趣,激发了他们的求知欲:为什么结果总为0。要揭示这个奥秘,需要学习行列式按行(列)展开计算的推广形式—拉普拉斯定理。法国的数学家拉普拉斯推广了行列

式按行(列)展开定理,由此介绍推广形式的k级子式、余子式和代数余子式,从而引出拉普拉斯定理:即行列式的某k行元素的所有的k级子式与其对应的代数余子式乘积之和即为行列式的值<sup>[7]</sup>。

利用拉普拉斯定理,学生不难发现上面八阵图的游戏计算形式与定理的计算形式类似。实际上,可以构造一行列式

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 9 & 5 \\ 1 & 2 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 9 & 5 \end{vmatrix}$$

该行列式按一二行展开便可发现八阵图的“玄机”。该八阵图的游戏是日本一个小寺院大和尚所展的“玄机”,由于日本人崇尚数字0,把数字0看作“灵”,象征着一帆风顺、万事如意。游客到这里求神问卜,得到的结果总是他们所喜欢的数字“0”,总能高兴而来,满意而归。也许正因为这个原因,寺庙才游客络绎不绝,香火不断。

学生想不到的是拉普拉斯定理还能破除了迷信呢,课堂气氛很活跃。通过该节教学内容的设计,不仅激发了学生学习的积极性,而且利用游戏的方式使学生感悟到“迷信往往是认识的有限造成的”,感受到数学的魅力和价值,感受到科学知识是揭开神秘面纱的有力武器。从而使学生树立“相信科学,反对迷信”的思想观念,培养学生崇尚科学和形成科学态度的意识。

再比如,在学习逆矩阵时,可以介绍矩阵在密码通讯中的应用。密码通讯已有上千年的历史,已成为人类军事、政治、经济斗争的一种技术手段<sup>[7]</sup>。在战争的成败中,这种手段起到了很关键的作用,在革命战争年代有多少仁人志士为保密工作失去了性命。通过这样的知识拓展,学生意识到幸福生活来之不易,从而珍惜现在幸福的生活,同时使学生了解到利用矩阵概念如何把明文加密为密文,密文又如何解密成明文,进行信息传递的技术手段,从而增强他们热爱科学,勤奋学习的责任感和自觉性。

**四、介绍一些知识在高科技中的应用,激发学生崇尚科学、敢于创新的热情**

数学与我们的生活紧密联系,不仅体现在小的方面应用,而且在高科技中也有所体现。比如在学习线性方

程组时,可以介绍线性方程组在卫星定位中的应用,引导学生查阅资料进行自主学习了解。其中介绍全球卫星定位系统:美国的GPS、欧洲的伽利略、俄国的GLONASS、中国的BDS,特别是我国的北斗系统BDS。让学生了解我国航天事业的发展。经过几代航天人的接续奋斗,我国航天事业创造了以“两弹一星”、载人航天、月球探测为代表的辉煌成就,走出了一条自力更生、自主创新的发展道路,积淀了深厚博大的航天精神<sup>[8]</sup>。学生渴望了解课本以外的知识,以这样的知识拓展,激发了学生的爱国情怀,激发了学生崇尚科学、探索未知、敢于创新的热情<sup>[8]</sup>。

以上是作者的一些实践与探索。课程思政的实施,一方面使得教师育德意识和育德能力得以提升,教师队伍的整体素质得到了提高。另一方面通过改革,完善了课程的教学内容,优化了教学方法和教学手段。但课程思政实施时,要把握住度的问题,注意时间节点,不能把课程思政课讲成思政课程。课程思政建设是一个长期、持续的过程,而不是昙花一现,也不是雷声大雨点小,最终应该形成常态化的合理育人局面。因此如何挖掘课程中更多的思政元素并有机地融入到课程教学中,真正实现润物细无声,这是我们每个教育工作者仍需认真思考和不断优化问题。

#### 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://dangjian.people.com.cn/n1/2016/1209/c117092-28936962.html>.
- [2]南阳理工学院课程思政教育教学改革试点工作方案[EB/OL].<http://dzxy.nyist.edu.cn/info/10065/88623.htm>.
- [3]埃尔米特.科普中国[EB/OL].<https://baike.baidu.com/item/%E5%9F%83%E5%B0%94%E7%B1%B3%E7%89%B9/954254?fr=aladdin>.
- [4]钱学森.科普中国[EB/OL].<https://baike.baidu.com/item/%E9%92%B1%E5%AD%A6%E6%A3%AE/26105?fr=aladdin>.
- [5]名人论什么是数学[EB/OL].<http://sx.zxxk.com/article/303613.html>.
- [6]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.
- [7]赵建立,王文省.高等代数[M].高等教育出版社,2016.
- [8]习近平谈航天:星空浩瀚无比,探索永无止境[EB/OL].[http://news.china.com.cn/2019-02/22/content\\_74492213.htm](http://news.china.com.cn/2019-02/22/content_74492213.htm).