

近世代数教学中思政元素的应用

王芮婕*

(安康学院数学与统计学院 陕西安康 725000)

【摘要】近世代数是数学专业的一门抽象且难度大的专业课程,全面实施课程思政是全国各高校正在探索进行的一项工作,如何将思政元素融入到近世代数中则是一个至关重要的问题。本文分别从教师角度和学生角度分析了近世代数开展课程思政的优势和劣势,提出了四种近世代数课程思政的建设思路:引入数学家的故事、挖掘知识点中的思政元素、数学理论与文学艺术相联系以及在例题中引入特殊数字,并给出了九个教学案例,为近世代数的课程思政推进提供了教学素材。

【关键词】近世代数;课程思政;教学

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i6.47855

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上讲到,用好课堂教学这个主渠道,各类课程都要与思想政治课程同向同行,形成协同效应,把立德树人作为教育的根本任务。在全面推进中国特色社会主义高等教育建设和发展新的进程中,探究和把握各个学科的思想政治教育意蕴,弘扬和彰显立德树人的时代价值,构建协同育人的教学合力,使学生从所有课程中汲取智慧,坚定理想信念,夯实价值基础,保持昂扬斗志,有着十分重要的理论价值和实践意义。

对于非思想政治课程,特别是数学专业中较为抽象的理论课程而言,如何将思政元素与抽象的知识点相结合,如何将思政元素融入到课堂教学中,则是至关重要的问题。

1 近世代数课程的特点

《近世代数》作为数学系本科生的专业课程,被认为是大学数学的新“三基”之一,它研究群、环、域等代数体系,是经典代数知识的抽象和深化,具有严密的逻辑性和高度的抽象概括性。相对于其他课程而言,针对近世代数本身特点,在进行课程思政的过程中具有一些优势和劣势。

1.1 近世代数开展课程思政的优势

近世代数的知识体系主要发展于十九世纪末及二十世纪初,与高等代数、初等代数等相关课程相比而言,该课程更抽象且难度更大。以安康学院为例,近世代数安排在大二的第二学期,学生在完成了数学分析、高等代数和概率论与数理统计的学习之后,接触到近世代数,对抽象知识点感受到了明显的吃力。由于近世代数中概念性知识点较多,学生大多会感到枯燥和乏味。这也使得教师在教学过程中难以调动学生的学习积极性,同时也会使得课堂氛围较为低沉。课程思政则是改善目前课堂现状的一个重要方法。

通过讲解相关章节中某个知识点的发展及相关数学家的故事,以及将思政元素与知识相融合,为枯燥的抽象

理论知识注入新的活力,调动学生的积极性的同时也让学生明白一些道理,同时也能更好地理解理论知识;数学家的探索过程对学生也是一种激励;学生年龄较小,开展思政教育对学生较早地产生正影响,有利于形成正确的价值观。

1.2 近世代数开展课程思政的劣势

近世代数开展课程思政在诸多优势之外,对于课程本身的特点也存在一些劣势。1.近世代数课程难度较大,课时并不充裕,因此融入思政元素可能会影响课程进度。2.近世代数中大多为抽象理论知识,融入思政元素难度较大,如果强行加入思政元素可能会适得其反,显得画蛇添足。

2 近世代数课程思政建设内容

2.1 引入相关数学家故事

近世代数中有许多以数学家名字命名的定理,教师通过挖掘相关数学家的故事,让学生体会到每一个定理都是数学家们长久的学习积累以及多方论证得来,鼓励学生发奋学习,持之以恒,努力钻研,勇于创新。

案例1:在学习近世代数群论的概念中,有一个很特殊的群,阿贝尔群。就阿贝尔群的概念可以引入阿贝尔的传记。

思政元素:阿贝尔是19世纪最伟大的数学家之一,年仅16岁就开始学习诸多数学大家的著作,18岁时阿贝尔的父亲去世,阿贝尔一边通过当老师和接杂活来维持生活,一边做着他的数学研究,在19岁时就解决了一道近百年都无人完成的数学难题,之后的阿贝尔在工作中开始受到重视。27岁时,阿贝尔因肺结核英年早逝,他在椭圆函数论、阿贝尔积分和无穷级数等方面都做出了巨大贡献。

教师在教学中借助阿贝尔的小传,激励学生在面对生活中困境时,不要停止学习,保持刻苦钻研和勇于探索的精神,引导学生形成正确的人生观和价值观。

案例2:在循环群中,设 $G = \langle a \rangle$ 是循环群,如果

$|G|=n$, 则 G 中的生成元个数为 $\phi(n)$ 。其中, $\phi(n)$ 为欧拉函数。

欧拉这个名字对数学系的学生并不陌生, 在数论中有欧拉函数, 常微分方程中有欧拉方程以及在复变函数中有欧拉公式。在讲解循环群中生成元的个数时引入欧拉的传记。

思政元素: 著名的瑞士数学家、物理学家、天文学家欧拉, 年仅 15 岁就拿到了学士学位, 16 岁拿到硕士学位, 并对数学产生了浓厚的兴趣, 从此开始了数学物理研究。大量的写作使 28 岁的欧拉右眼失明, 但研究工作并没有因此停止。直到 64 岁时, 一场大病导致欧拉的左眼也完全失明, 他却凭借超乎寻常的记忆力和心算能力继续研究工作, 通过口授的方式完成了诸多著作。

教师在教学中借助欧拉的传记, 启发学生尽早地发现自己的兴趣所在, 并通过不同的途径发展兴趣爱好, 将其成为自己的一技之长。兴趣是进步过程中最大的动力, 但必定也存在阻力。在遇到困难时, 不要轻言放弃, 像欧拉一样, 右眼失明不影响研究就继续进行, 左眼也失明了还可以通过心算和口授的形式完成研究。相信办法一定比困难多, 坚定信念, 持之以恒, 无畏困难, 勤奋刻苦, 必有所成。

2.2 挖掘知识点中的思政元素

从近世代数的抽象理论知识中挖掘思政元素, 强调实事求是, 严谨求真的科学态度, 帮助学生树立正确的人生观和价值观。

案例 3: 群的定义: 设 G 是一个非空集合, “ $\cdot$ ” 是 G 上的一个代数运算, 即对所有的 $a, b \in G$, 有 $a \cdot b \in G$, 如果 G 的运算还满足

(1) 结合律, 即对所有的 $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$;

(2) G 中有元素 e , 使得对每个 $a \in G$, 有 $e \cdot a = a \cdot e = a$;

(3) 对 G 中每个元素 a , 存在元素 $b \in G$, 使 $a \cdot b = b \cdot a = e$,

则称群 G 关于运算 “ $\cdot$ ” 构成一个群, 记作 $(G, \cdot)$ 。

其中, e 称之为群 G 的单位元, 在公式(2)中, 虽然 e 看似是一个可有可无, 并不会影响结果的元素, 但 e 却是一个非空集合构成群不可或缺的元素。

思政元素: 引导学生虽然现在每个人看似很微小, 没有大的影响力, 但对于各自生活群体里, 都是不可或缺的一个成员, 切不可轻视自己的分量。

案例 4: 已知 $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ 计算两个置换 σ , τ 的乘积 $\sigma \cdot \tau$ 。

由题意可得: $\sigma \cdot \tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

同理可得: $\tau \cdot \sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

由此可见 $\sigma \cdot \tau \neq \tau \cdot \sigma$

思政元素: 由该案例解答过程可以看出, 应该严格依

照题意进行计算, 如果将左乘换成右乘, 交换了位置将会得到错误的答案。引导学生无论做事还是做人, 都应约束自己严格遵守规则, 遵守法律, 且不能擅自触碰法律底线和道德底线。除此之外, 鼓励学生加强学习, 遵守规则的前提是学习规则、了解规则, 只有了解规则, 才能更好地约束自己。

案例 5: 将该置换 $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 3 & 6 & 2 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ 表示为对换的乘积。

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 7 & 3 & 6 & 2 & 5 & 4 & 1 \end{pmatrix} = (17)(2364) = (17)(23)(36)(64)$$

思政元素: 该案例中一个看似复杂的置换, 可以表示为两个不相交的轮换, 再表示成对换的乘积。引导学生遇到生活中棘手的事情, 不要乱了阵脚, 静下心来整理思路, 深入解剖, 化整为零, 将复杂的事情分散成多个小事, 一步步去完成, 最终一定能够解决。

案例 6: 将置换 $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 2 & 4 & 3 & 6 & 5 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ 表示成不相交的轮换。

$$\sigma = (1246)$$

$$= (2461)$$

$$= (4612)$$

$$= (6124)$$

可用图 1 来表示

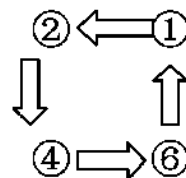


图 1

思政元素 1: 将置换表示成不相交轮换的表示方法一般不是唯一的, 如该题分表用了四种表示方法, 但本质一样, 都表示图 1 中的循环顺序。引导学生在学习过程中, 不要拘泥于标准答案, 思维发散, 学会一题多解, 一物多用以及一事多写等。

思政元素 2: 由图 1 的循环引出废品循环利用和垃圾分类。近几年, 我国开始提倡垃圾分类, 通过垃圾分类能够使许多不需要燃烧和填埋的垃圾得到了循环利用, 不仅使垃圾处理的工作量大大减小, 更是对自然生态资源的有效保护。提倡学生参与到垃圾分类的行动中去, 从自身做起的同时也积极倡导身边人一起垃圾分类, 保护环境。

2.3 数学理论与文学艺术相联系

近世代数课程具有抽象和难度大的特点, 学生在学习过程中时常觉得枯燥乏味, 而文学和艺术是极富有美感和情调的。因此, 可以将散文、电影、纪录片等现代文学艺术, 诗词、对联、书法、绘画等古代文化艺术与近世代数课程知识内容相融合, 从而提升数学美感, 提高学生的学习兴趣, 帮助学生加深理解相关理论知识。

案例 7: 群论中等价关系的定义: 设 R 是非空集合 S 的一个关系, 如果 R 满足以下条件:

- (1) 反身性, 即对任意的 $a \in S$, 有 aRa ;
- (2) 对称性, 即若 aRb , 则 bRa ;
- (3) 传递性, 即若 aRb , 且 bRc , 则 aRc ,

则称 R 是 S 的一个等价关系。

思政元素: 等价关系的条件理论性强, 且较抽象, 可以在此引入文学艺术相关知识, 用于提高学生兴趣的同时也有利于知识点的理解。在我国传统古建筑中, 对称性结构尤为常见, 对称性与空间艺术的融合使得建筑更富美感。在我国文化对联中, 讲究字对、词对、句对、调对以及篇对, 都体现了对称性这一特点。除此之外, 古诗句的对称, 风车的对称, 蝴蝶的对称等, 请学生一起思考还有什么生活中的对称物品。通过给学生讲解古建筑, 对联, 古诗词的对称性, 学生在理解理论知识的同时, 也能够对我国的传统文化得到一定的了解, 并体会到对称的美。

2.4 在例题中引入特殊数字

群论和环论的中, 有诸多与数字相关的例题, 将例题中数字换成较有意义的数字, 例如我国建军、建党、建国等重要年份数字, 以及我国人口总数等。在学生解题策略的同时, 教师将数字背后的故事讲给学生, 特殊的数字能够增加知识面, 更能增强爱国主义情怀, 对学生起到一定的教育作用。

案例 8: 将以下置换 $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 9 & 7 & 3 & 4 & 5 & 6 & 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ 表示为不相交换的乘积。

表示成不相交的轮换为: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 9 & 7 & 3 & 4 & 5 & 6 & 8 & 1 & 2 \end{pmatrix} = (19278)$

思政元素: 轮换 (19278) 表示 1927 年 8 月 1 日的南昌起义, 它打响了中国共产党武装反抗国民党反动派的

第一枪, 进入了中国共产党独立领导武装革命的新时期, 同时也标志着中国新型的人民军队的诞生。在例题中融入特殊数字, 在学习相关理论知识的同时, 讲解红色革命故事, 激发学生的爱国主义情怀, 增强民族自豪感, 弘扬革命精神。

案例 9: 计算该置换 $(1937)(12)(13)$ 的乘积 $(1937)(12)(13) = (17)(293)$

思政元素: 在该案例的置换原题中数字 $(1937)(12)(13)$ 表示 1937 年 12 月 13 日发生的南京大屠杀。在南京大屠杀中, 大量平民及战俘被日军杀害, 无数家庭支离破碎, 南京大屠杀的遇难人数超过 30 万。提醒学生铭记国耻, 引以为戒, 只有国家强大, 才能不受欺辱, 如今的大学生是未来国家繁荣发展的重要力量, 定要刻苦学习, 勇于创新。

3 结语

课程思政旨在充分挖掘各类课程中的思想政治教育元素, 发挥所有教师、课程和教育的育人功能, 形成全员、全方位、全过程育人的教学体系。全面实施课程思政是全国各高校正在探索进行的一项工作。通过本文的探究, 对于近世代数这样一门抽象且难度大的数学专业课程, 融入课程思政元素具有诸多优势, 且能够实现数学理论课程与思政理论课程协同共进。下一步我们还将更加深入挖掘近世代数课程中的思政元素, 并形成有效的理论方案应用在课堂中。

作者简介: 王芮婕 (1994.2—), 陕西安康人, 硕士, 助教, 研究方向: 最优化理论与算法, 邮箱: wri6213@163.com。

【参考文献】

- [1] 习近平谈治国理政: 第二卷[M].北京: 外交出版社, 2017: 378.
- [2] 刘鹤, 石瑛, 金祥雷.课程思政建设的理性内涵与实施路径[J].中国大学教学, 2019 (3): 59-62.
- [3] 李浏兰, 周立君.《抽象代数》与大学数学课程[J].衡阳师范学院学报, 2020, 1 (6): 26-29.
- [4] 韩士安, 林磊.近世代数 (第二版) [M].北京: 科学出版社, 2009.
- [5] 胡红梅.浅谈抽象课程“近世代数”的思政教育[J].科教导刊(下旬刊), 2020 (12): 128-129.
- [6] 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 (3): 77-79.
- [7] 刘建业, 李良志, 陈之中.中国抗日战争大辞典[M].北京: 北京燕山出版社, 1997: 6.