

线性代数课程融入思政元素的教学实践*

李志燕 赵冠华 刘灵会 张晓辉

(邯郸学院数理学院 河北邯郸 056005)

摘要: 本文以数学史料、数学方法、应用案例、数学符号和数学运算为切入点,将课程思政元素融合到教学过程中,并结合学生的教学评价、问卷调查和考试成绩,从定性和定量两方面进行了课程思政的教学效果分析。教学实践表明,线性代数课程思政教育有效地促进了学生综合素质的提高,得到了学生的积极认可。

关键词: 线性代数 思政元素 教学实践

中图分类号: G622 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.06.088

引言

2016年12月,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行,形成协同效应。2020年6月,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,明确要求全面推进课程思政建设,构建全员、全过程、全方位的“三全”育人格局。

《高等学校课程思政建设指导纲要》根据专业特点指出:理工类课程要在教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来,提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当,为理工科课程的思政指明了方向和切入点。

线性代数作为一门数学公共基础课,从课程内容上看,它研究的是自然世界的客观规律,具有通约性和普遍性,侧重抽象性、精确性以及严密性,它的概念、性质和定理都是以高度概括的形式存在,一些定理的推导也都是“理论推出理论”,缺乏与实际问题的联系,思政元素融入具有一定的困难^[1]。

从课程性质上看,它又具有自身独特的特点,一是应用范围广,它将理论、应用和计算完美地融合起来。随着人工智能、物联网、大数据技术的发展,使它在很多学科领域都有着广泛的应用。二是学生人数多,几乎所有的理工科、经管类、医学类,甚至是文史类专业学生在走进大学后都要学习这门课,影响力较大,影响范围较广。三是学生思想活跃,处于人生观、价值观、世界观形成的关键时期,而且大多数学校的线性代数课开设在大学一年级,主要面对刚刚走

入大学校园的新生,思想正处于从高中到大学的过渡时期,个体差异大,是进行思政教育的黄金时期。因此,线性代数课程更要承担起“守好一段渠、种好责任田”的义务。

一、线性代数课程融入思政元素的实践

我校线性代数教学团队,以省级一流课程建设为契机,结合新工科的培养方案重塑了课程内容,修订了课程目标。把课程目标分解为知识目标、能力目标和思政育人目标,深入挖掘课程所蕴含的思政元素,在知识传授的同时,从数学史料、数学方法、课程的应用案例、数学符号和数学运算四方面挖掘线性代数课程的思政元素,建立思政案例库,实现对学生品格德育的培养和价值的引领。

1. 结合数学史料融入文化自信

数学史料融入线性代数教学,不仅可使学生了解知识的来龙去脉,也可培养学生的爱国主义情怀和唯物主义历史观^[2-4]。从古至今,我国数学家在世界数学发展中取得了许多辉煌的成果。

线性方程组的求解是线性代数的一个主要内容。成书于公元一世纪左右(东汉前期)的《九章算术》中,用分离系数法表示线性方程组,在消元过程中使用的直除法与矩阵的初等变换是一致的,这是世界上最早的最完整的线性方程组的解法,比西方早了一千多年。《九章算术》在中国古代数学史上处于至高无上的地位,也是世界数学史上的一颗璀璨明珠。许多学者为它做过注释,最著名的是魏晋时期数学家刘徽的《九章算术注》。刘徽对《九章算术》中公式和解题方法的正确性都做了考察,对一些问题进行了补充和推广,做出了许多创造性的工作。

上世纪70年代,已经在拓扑学上取得杰出成就的数学家

*基金项目:河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2021GJJG512);邯郸学院2021年度校级课程思政项目(2021xjsz034)。

吴文俊(1919-2017),转而从零开始研究几何定理的机器证明。吴院士在继承和发展中国古代数学精髓的基础上,开创了数学机械化这一全新的领域,在国际上被称为“吴方法”。数学史上的伟大成就以及数学家的实事求是、刻苦钻研的自强不息精神,无疑会增加学生的文化自信,砥砺家国情怀。

2. 结合数学方法融入哲学思想

线性代数作为一门自然科学,蕴含着很多重要的思想方法,体现了辩证唯物主义的世界观和方法论^[5-6]。在线性代数教学中,教师引导学生从认识论的角度去提炼和总结教材中的辩证观点和方法,可培养学生运用辩证的观点分析事物之间的关系,拓展他们的抽象思维能力,掌握一般的科学研究方法。

特殊与一般的辩证关系。线性代数的一个最大特点就是下标多,更甚者下标中还含有下标,初学者往往感到一头雾水^[7]。如果先从具体的问题学起,再过渡到一般的理论,往往会事半功倍。例如学习行列式的概念时,先从最简单的二阶和三阶行列式入手,进而给出 n 阶行列式的定义、性质和展开定理,最后再去计算具体的行列式。在学习线性方程组解的理论时,先从具体的例子分析线性方程组解的三种形式:唯一解、无穷多解以及无解,然后再给出解的理论,便于学生对问题的理解。这些都揭示了“特殊—一般—特殊”认识事物的规律。通过利用抽象符号高度概括的过程深刻理解符号背后的含义,才能熟练地掌握数学知识去解决具体问题,这是数学学习的一般规律。

否定与肯定的辩证思想。线性代数中到处体现着否定与肯定的思想,方法上主要体现在反例和反证法。例如,在学习矩阵乘法运算律时,不能生搬硬套数的乘法规律,通过举反例就可以说明问题。线性代数中很多唯一性的证明,都需要用到反正法,如逆矩阵的唯一性,向量组线性表示的唯一性等。反证法是一种间接证明方法,它体现了逆向思维的过程。启发当我们在学习和生活中遇到了困难,可以换一种方式去思考问题,往往会柳暗花明,收获意想不到的惊喜。

有限与无限地对立统一。在学习线性方程组解的理论时,我们可以先求出齐次线性方程组有限个解向量构成的基础解系,写出方程组的通解,用有限去表示无限。当然也可以先求出通解,再写出基础解系,无限中也蕴含着有限。向量组的最大线性无关组,线性空间中基的概念与线性方程组的基础解系本质上都是一样的,也都蕴含了有限与无限地对立统一。

冯骥才说:“人生中的赛跑,是在有限的时间内看你跑

了多少路程”。这句话中的“路程”喻指人生的价值。人的生命是有限的,怎样才能在有限的生命中活出无限的意义,这是每个人应该思考的问题。作为当代的大学生,应该明白大学阶段是人生发展的重要时期,要努力学习知识技能,提高自己的综合素质,才能在未来创造无限可能。

3. 结合应用案例融入科学精神

线性代数理论充满了刻板抽象的符号和公式,缺少实际应用的案例。数学课程思政的一个主要切入点是展现数学方法的应用。例如,在学习矩阵乘法和逆矩阵时,课前让学生查找密码在生活中的应用情况,并思考信息泄露的危害。课中采用问题驱动教学法,通过让26个英文字母和数字之间建立一一对应关系,引入希尔密码(Hill Cipher)的加密过程。如何解密呢?让学生带着问题去学习,既缩短了数学理论与实际应用的距离,课后让学生拓展学习利用图片的灰度图对重要图片进行加密,既能激发学生探索未知、追求真理的科学精神,也可引发学生对信息安全重要性的关注。我国在2015年颁布的《中华人民共和国国家安全法》设立每年4月15日为全民国家安全教育日,告诉学生在新的历史时期信息安全至关重要,我们要践行“总体国家安全观”,树立科学的“保密观”,自觉维护国家和自身的安全。

4. 结合数学符号和数学运算融入严谨作风

在线性代数中,矩阵概念的引入,使得很多复杂烦琐的内容变得简洁、整齐。例如,克莱姆法则(Cramer法则),线性方程组,二次型等用矩阵表示简洁、对称优美。克莱姆本人由于给出的克莱姆法则表达式简洁、优美,是符号化的一个典范,受到广泛高度的赞赏。而行列式的计算、线性方程组的求解、向量组的线性相关性的判断、二次型的形式之间的转化,处处用到了矩阵的初等变换,在计算过程中要引导学生认真仔细,心无旁骛,否则就会“失之毫厘,谬以千里”。这些也都告诉我们要学会取精用宏,化繁为简,抓住事物的本质。培养学生理性、严谨的科学态度,在生活中养成求真务实、淡泊名利的人生态度。

二、线性代数课程思政教学组织与成效

受课时压缩和公共课人数较多的影响,在具体实施路径上,本课程充分借助现代化的信息技术教育手段,教师团队利用超星泛雅平台自建的线性代数在线开放课程,通过网络平台、微信群等将课程的学习任务和学习要求提前发布给学生,让学生自己查阅资料、整理汇总,发表心得体会,课中分组汇报、讨论,课后拓展应用等形式,形成以学生为中心的“课前一课中一课中”的全过程教学模式,让思政教育如

盐入水、入脑入心。

在课程思政教育的实施效果上,教学团队构建了以学生课程思政的获得感和认同感作为重要指标的评价体系。具体方法是采用定性分析与定量分析相结合的方法检测学生的学习效果。在定性分析方面,通过提取学生课前或课后感想的关键词,可以发现学生对于课程思政是积极认可的,它使枯燥的数学理论课有了人文气息,提高了学习兴趣,拓宽了知识面,使数学知识更加接地气。通过拓展作业发现学生处理问题的科学性,甚至使用数学符号的规范性和书写的整洁度都有提高。

在定量分析方面,一种方法是通过发布问卷,调查学生对课程思政教育的态度和收获。图1是对我校课程思政示范教学班356名同学的统计调查结果,可见学生对思政教育的态度是积极的,与定性分析是一致的。另一种方法是在期末试卷中增加10~15分左右的数学应用题或资料分析题,如十字路口交通流量的分析、药品的配比、电路图中电流的分析等,考查学生对实际问题的转化和处理能力。随着课程思政教育的全面铺开,学生的成绩也发生了明显变化,图2是某学院5个专业的2021级与2020级学生的成绩各分数段统计以及近三年的平均分统计,也从侧面反映出思政教育的融入对学生学习的促进作用。



图1 课程思政教育问卷结果

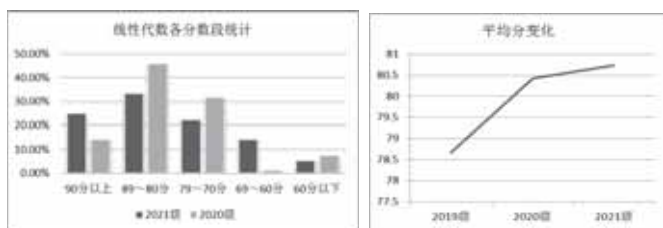


图2 学生成绩分数段统计与平均成绩统计

结语

本文介绍了我校线性代数教学团队在课程思政方面的探索与实践。课程思政建设是一个系统工程,没有终点。对于

公共数学课涉及专业众多的特点,我们将进一步结合学生的专业,提炼实际问题中的数学应用案例,不断完善课程思政的教学设计和评价方式,使课程思政教育更具有针对性。打铁还需自身硬,育人先育己,教师团队要积极参加信息化教育培训,不断提高自己,与时俱进,真正做到教书和育人的同向同行。

参考文献

- [1]杨晶.立引挖扩:课程思政在理学课程中的探索[J].北京教育(德育),2021(2):38-41.
- [2]杨威,陈怀琛,刘三阳,等.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.
- [3]景元萍,许超,魏巍.“线性代数”课程思政元素挖掘的思维路径[J].教育教学论坛,2022(23):169-172.
- [4]何薇,陈建龙.线性代数课程思政教学案例的设计与实践[J].大学数学,2021,5(37):47-51.
- [5]李晓红.浅谈线性代数中的哲学思想[J].教育教学论坛,2017,9(39):219-220.
- [6]苏克勤,曹殿立,姬利娜,侯贤敏,曹洁.线性代数课程思政的设计与教学实践[J].高教学刊,2021,7(27):189-192.
- [7]张序萍,郭秀荣,吕亚男.融入思想政治教育的《线性代数》教材建设研究[J].教育教学论坛,2022(21):177-180.

作者简介

李志燕(1982.1—),女,汉族,河北省邯郸人,硕士研究生,邯郸学院,数理学院,副教授,研究方向:应用数学及数学教育。

赵冠华(1969.07—),男,汉族,河北省邯郸市人,本科,邯郸学院,数理学院,教授,研究方向:数学模型及其应用。

刘灵会(1982.12—),女,汉族,河北省保定人,硕士研究生,邯郸学院,数理学院,副教授,研究方向:应用统计。

张晓辉(1982.7—),女,汉族,河北省邯郸人,硕士研究生,邯郸学院,数理学院,副教授,研究方向:代数及数学教育。