

线性代数课程思政元素挖掘及案例实施

王慧 贾利东

(河套学院 内蒙古巴彦淖尔 015000)

摘要:课程思政属于落实高等教育“立德树人”根本任务的核心路径,线性代数作为理工科院校的核心公共基础课,不仅承担着传授矩阵运算、线性方程组求解、特征值、特征向量等数学知识的功能,也蕴含着丰富的思政教育资源。然而,目前线性代数教学期间普遍存在重视知识传授、轻视价值引领的问题,思政元素的挖掘较为零散,融入较为困难,很难达成知识传授与价值引领的同频共振交流。基于此,本文主要将线性代数课程内容作为载体,挖掘这一课程教学期间的思政元素,思考育人的实践策略,希望本文的分析可以起到参考的作用。

关键词:线性代数;课程;思政元素;挖掘

线性代数作为理工科学生必须要学习的必修基础课程,其知识体系广泛应用于计算机科学、人工智能、航空航天、工程技术等诸多领域,也是将数学理论与工程实践连接在一起的重要桥梁。然而,长期发展以来,线性代数教学大多数聚焦于公式记忆与解题技巧,忽略了数学知识背后的思想脉络、文化内涵、价值导向。例如,讲解行列式期间仅仅强调展开法则,但是并未提及莱布尼茨与中国古代方程术的思想共鸣,这种教学方式不仅浪费了课程蕴含的思政资源,也很难满足新时代对德才兼备人才的培养教学需求。

一、线性代数作为理工科核心基础课的育人价值

(一) 思维育人

线性代数作为训练理工科学生抽象思维、逻辑思维、辩证思维的重要载体,其知识体系的构成过程本身就是思维能力塑造的重要方式。从具体问题到抽象模型转化期间,学生需要将多元线性方程组的求解需求抽象成为矩阵概念模式,将向量之间的关联关系抽象成为线性相关性定义,这将会打破具象化认知的局限性,培养学生从具体现象提炼本质规律的抽象思维能力,为后续学习人工智能、信号处理等需要大量抽象建模的课程打下基础。在理论推导期间,行列式展开法则的严谨证明、向量空间公理体系的逻辑自洽性验证,要求学生遵循定义-定理-推论-应用的逻辑链条模式,逐步形成步步有据-层层递进的逻辑思维习惯模式,此类演进的思维模式将会成为理工科科研期间避免数据误差、确保算法可靠的关键环节^[1]。

(二) 能力育人

线性代数作为连接数学理论与工程实践的重要桥梁,可以有效地提升理工科学生的建模能力、运算优化能力与跨学科应用能力。在建模能力培养方面,学生通过将电路分析期间的回路电流问题转化成为线性方程

组、将资源分配期间的优化需求转化成为矩阵运算,从而学会使用数学语言描述实际工程问题,在这一基础上构建出问题场景-数学模型-求解方案的转化方式。此类建模能力,将会是理工科学生开展专业学习与科研创新的核心能力。在运算优化能力方面,从高斯消元法的步骤简化到LU分解、QR分解的算法优化,从特征值求解迭代法到二次型标准化的配方法选择,学生可以在不同求解路径当中对比算法效率、权衡精确度,从而掌握选择最优方法解决问题的运算优化思维模式,此类能力可以直接服务于后续的专业课程算法设计、数据处理等实践需求^[2]。

(三) 价值育人

线性代数当中蕴含丰富的价值育人资源,可以从文化自信、科学精神、责任担当三个维度涵养理工科学生的价值观念思维。从文化自信的角度上,我国古代《九章算术》当中方程术的消元思想早于西方千年,其利用算筹表示方程组的方法,是矩阵思想的主要雏形。清代数学家李善兰在翻译西方线性代数著作期间,创造性的提出行列式、矩阵等中文术语,从而推动数学文化的中西融合。在教学期间融入这些内容,可以让学生跳出西方数学中心论的认知误区思维,感受中华优秀传统文化的数学智慧,进一步增强文化自信与民族自豪感。在科学精神培养期间,线性代数理论的发展历程充满了“提出假设-验证修正-完善体系”的科学探索成果,而华罗庚等数学家使用线性代数理论改善国民经济建设期间物资调用、生产规划问题的事迹,让学生在学习期间体会到严谨求实、勇于探索、服务实践的科学精神^[3]。

二、当前线性代数教学中思政元素融入的痛点

(一) 融入逻辑两张皮

当前线性代数思政融入普遍存在形式叠加而不是逻辑融合的问题,思政元素与学科知识处于割裂的状态,

并未形成知识载体—思政内核的内在关联体系。例如,一些教师在讲解矩阵乘法期间,先按照传统流程来讲解运算规则与例题,课程结尾突然插入华罗庚归国报国的事迹,或者播放一段科技强国的短视频。在讲解线性方程组求解期间,仅仅在课后作业附加一道南水北调工程的流量分配应用题,但是并未将工程实践需求与方程组建模逻辑、国家资源调配的责任意识开展深度的绑定。此类先讲知识、后贴思政的模式,导致思政元素因此沦落成为附加项,而不是知识本身延伸的价值扩展。因此学生不仅无法理解矩阵预算与科研报国两者的逻辑关联,也很难从方程组求解当中理解数学工具服务国家需求的根本意义,最终导致思政融入流于形式,甚至引发学生对思政的抵触,违背了知识传授与价值引领同频共振的最初目标^[4]。

(二) 内容挖掘碎片化

线性代数课程蕴含的思政资源并未形成体系化挖掘框架,大多数呈现出点状零散分布的基本特征,很难支撑完整的价值引领链条。一方面,挖掘的范围局限于显性案例,例如仅仅关注数学史当中中外数学家事迹、工程应用期间的国家重大项目,但是忽略了隐性思政元素的提炼与加强。例如,行列式定义的严谨推导期间蕴含的科学精神、向量空间公理体系构建体现出的逻辑思维与抽象能力、矩阵初等变换期间秩的不变形,从中折射出辩证性的看待变与不变的哲学思维。另一方面,现今的挖掘维度较为单一,并未结合线性代数的知识模块形成分层资源库,例如讲解行列式期间仅仅关联古代方程术的文化元素,但是并未延伸到中西方数学思想交融的文化自信模式。在讲解特征值与特征向量期间,仅仅提及图像压缩的应用,但是并未拓展到科技伦理的责任担当。

(三) 实施方法单向化

思政元素融入大多数使用教师主导的单向灌输模式,缺乏学生主动参与、深度内化的互动设计方式,导致思政引领依旧停留在认知的层面,很难将其转化成为学生的内在素养。例如,在“向量组线性相关性”教学期间,教师仅仅通过PPT的方式展示“团队协作期间核心成员与辅助成员的关系”,将其类比线性无关向量组与线性相关向量组,但是并未设计出互动环节。例如,让学生分组讨论如何使用线性相关性知识来分析科研团队的人员配置效率,或者自主调研某企业研发团队的分工与向量组秩的对应关系。此类教师讲解、学生聆听的单向教学模式,导致学生始终处于被动接受的地位,很难通过思考、讨论、实践等方式将科学精神、责任担当等

思政内涵进行内化升级,导致思政融入始终停留在表面认知,无法达成价值观念的深度塑造与升级。

(四) 评价机制缺失化

在当前,线性代数教学缺乏适配思政融入的评价体系,不仅没有学生思政素养的考核标准,也没有教师思政教学效果的反馈工作机制,导致思政因此融入无目标、无监督、无改进。一方面,课程考核依旧将知识掌握度作为核心,试卷的内容集中于行列式计算、方程组求解、矩阵对角化等工具性知识模式,并未涉及到思政相关内容的考核与优化。例如,并未通过开放性试题考查学生使用线性代数知识分析工程问题的责任意识,或者使用实践报告来评估学生对数学史当中科学精神的理解能力。另一方面,教师思政教学效果缺乏评价的良好维度,现有的教学评价大多数关注教学进度完成度、学生考试及格率,并未将思政元素的挖掘深度、学生参与思政互动的积极性、思政目标的达成度纳入评价指标当中。此类评价缺失,导致教师缺乏优化思政教学的动力,一些教师仅仅为应付教学要求象征性融入思政,无需考虑融入效果,影响教学质量。

三、线性代数课程思政案例实施策略

(一) 培养文化自信与历史传承

线性代数课程教学期间,需要将历史脉络作为核心,通过中外对比、古今呼应的案例设计方式,让学生在理解知识起源的同时,进一步增强文化自信水平。具体来说,可以从三方面加强入手。首先,课前任务前置,针对行列式章节,让学生分组调研《九章算术》方程术莱布尼茨行列式思想的相同与不同之处,详细收集汉代算筹来表示方程组的图文资料。其次,则是需要做好课中深度对比分析,在讲解行列式定义期间,优先展示古代算筹竖排方程的实物图,详细展示如何通过移项、消元的方式求解多元方程组,再详细对比莱布尼茨的符号化表达,从而引导学生及时发现中国古代算法思想早于西方千年,并且与现代行列式运算逻辑同源开展。最后,课后延伸持续深化,布置中国数学家与线性代数的专题报告模式,让学生详细梳理华罗庚使用线性代数解决物资调运问题,通过详细展示数学成果背后的家国情怀,能够让学生从知识溯源走向文化认同,避免历史内容因此沦落成为知识点附加,达成数学史+文化自信的深度融合交流。

(二) 做好团队协作与系统思维

通过团队协作与系统思维,主要依托线性代数的应用性知识点,设计需要团队分工完成的实践项目,让学生在协作期间积极理解局部与整体的系统思维模式,培

养团队意识水平。将线性方程组的实际应用章节作为案例,开展详细的教学与讲解。首先,设计出真实的任务场景,给出某地区农业灌溉用水分配的教学案例,提供不同乡镇的涌水量、水源供应量、输水成本等重要数据,要求团队完成用水需求建模-方程组构建-解的分析-分配方案优化全流程。其次,明确分工与协作基本要求,将小组分为数据整理小组、建模求解组、方案优化组,各个小组之间需要定期沟通交流,避免局部数据偏差导致整体方案受到影响。最后,做好成果汇报与反思沟通,各个小组展示方案期间需要详细说明分工衔接点以及协作问题的改善措施,教师可以引导学生详细分析关联向量组的线性相关性。例如,在同一个向量组当中局部向量的线性关系将会影响整体秩,团队当中每个环节的协作质量也将会直接影响项目质量,让学生可以在实践的过程中内化系统思维与团队协作意识水平。

(三) 加强问题解决与逻辑推理

加强问题解决与逻辑推理需要紧扣线性代数的逻辑严谨性,通过实际问题-数学建模-逻辑推导-结论验证的问题链设计方式,让学生可以在解决问题期间进一步强化逻辑思维与科学精神水平。将特征值与特征向量章节作为案例,首先,提出生活化问题,从“手机人脸识别期间图像旋转不变性”切入,提问为什么图像旋转之后依旧可以准确识别?背后的数学原理是什么?其次,则是需要搭建出逻辑推导链条模式,引导学生逐步拆解各个问题。第一步,将图像旋转抽象成为矩阵变换,思考变换之后哪些特征保持不变,第二步,则是需要积极推导特征值的计算方式,强调为什么需要满足 $|A - \lambda E| = 0$?第三步,则是需要验证特征值的实际意义,使用简单图像矩阵来计算特征值,观察旋转之后特征值是否发生变化。最后,设计逻辑纠错环节,给出学生在推导期间的一些常见错误,例如忽略特征值计算期间行列式为零的前提,让学生分组查找漏洞并且说明详细原因,通过“发现问题-修正逻辑-完善推导”的过程,从而培养学生步步有依据、严谨求实的问题解决能力,将逻辑推理从解题技巧升华成为科学素养思维体系。

(四) 稳定发展与辩证思维延伸

在稳定发展与辩证思维延伸期间,必须要始终关注线性代数当中变换中的不变性知识点,通过关联社会、经济领域的稳定与发展议题目标,从而引导学生理解辩证性思维模式。将矩阵初等变换与秩的不变形章节为例,在实际教学期间需要开展下列步骤。首先,打造出知识

与辩证思维的关联性,在讲解“矩阵初等变换不改变秩”时,先明确变换对应“事物的动态调整”,秩则是对应事物的核心本质与稳定数学,例如经济发展期间的核心产业、社会运行期间的民生底线。其次,可以引入现实案例进行讨论优化,给出“某城市产业结构调整”的数据,使用矩阵来表示不同年份一二、三产业产值,通过初等变换来模拟“淘汰落后产能、发展新兴产业的调整过程”,进而积极引导分析“变换之后矩阵的秩是否变化?”也就是核心产业是否稳定,讨论为什么调整中要保持秩不变?最后,课后的辩证思考延伸,让学生结合二次型标准化中惯性指数不变的性质,分析教育改革期间考核制度调整与教育公平底线不变的关系,通过数学原理-现实议题-辩证分析的闭环模式,让学生将辩证思维从知识层面延伸到社会发展的认知层面。

结束语:

未来,还需要结合人工智能、大数据等学科前沿知识,不断更新思政案例。需要建立起更加科学的评价体系,将学生思政素养的提升纳入课程考核范畴。同时,也需要一线教师的教学智慧,在课堂实践期间动态化优化融入策略。只有这样,才可以让线性代数成为理性思维培养与价值观念塑造的双重阵地,为高等教育立德树人根本任务的顺利落地,提供坚实的课程支撑。

参考文献:

- [1] 澈根,其木德.线性代数教学中的课程思政元素挖掘与应用研究[J].塑料包装,2025,35(04):375-378.
 - [2] 贾慧芳,李锋.新工科背景下“线性代数”课程思政教学的创新与探索[J].教育教学论坛,2025,(30):74-77.
 - [3] 汤瑞.新工科背景下“线性代数”与课程思政融合的探析[J].大学,2025,(S1):115-117.
 - [4] 朱道宏,方连娣,郭丰源.线性代数课程教学的现状及新型教学模式探究[J].现代商贸工业,2025,(15):240-242
- 作者简介:王慧,女,1985年9月生,汉族,内蒙古呼和浩特人,学历:硕士,职称:讲师,研究方向为数学教育、非线性系统控制 单位:河套学院 数学与计算机系
- 贾利东,男,1984年11月生,汉族,内蒙古凉城县人,学历:硕士,职称:讲师,研究方向为非线性哈密顿系统 单位:河套学院 数学与计算机系
- 基金项目:内蒙古自治区教育科学规划课题“线性代数课程思政元素挖掘及案例研究”(课题编号:NGJGH2023115)