

新文科背景下线性代数课程思政教学探讨

王建红*, 孙 涛

上海立信会计金融学院, 统计与数学学院, 上海

收稿日期: 2023年9月25日; 录用日期: 2023年11月14日; 发布日期: 2023年11月24日

摘要

本文结合线性代数学科的特点, 从三个方面作为切入点深度挖掘线性代数课程的思政元素。在课堂教学中, 始终坚持“以学生发展为中心”的教育理念, 有效融入课程思政, 实现价值引领、知识传授和能力培养“三位一体”的教育教学目标。

关键词

线性代数, 课程思政, 以学生发展为中心, 三位一体

Researching on Ideological and Political Education in Linear Algebra under the Background of New Liberal Arts

Jianhong Wang*, Tao Sun

School of Statistics and Mathematics, Shanghai Lixin University of Accounting and Finance, Shanghai

Received: Sep. 25th, 2023; accepted: Nov. 14th, 2023; published: Nov. 24th, 2023

Abstract

Based on the characteristics of linear algebra, this paper explores the ideological and political elements of linear algebra from three aspects. In the course of teaching, we always adhere to the educational concept of “student development as the center”, integrate into the ideology and politics of curriculum effectively, and realize the “trinity” education and teaching goals of value guidance, knowledge imparts and ability cultivation.

*通讯作者。

Keywords

Linear Algebra, The Ideology and Politics of Curriculum, Student Development as the Center, Trinity System

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

习近平总书记在全国高校思政会议上指出“各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”[1]。2019年3月再次指出，“要挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源，实现全员全程全方位育人”[2]。自此，课程思政作为一种新的教育理念，在教育界已经形成共识。课程思政已经引起了高校各专业教师的高度关注，积极探索课程思政建设并内化成课堂中的教学实践，让学生在获得专业知识的同时启发他们对价值观、人生观和世界观的思考。尤其是互联网发达的今天，纷繁复杂的网络信息使得一些大学生的思想出现偏差，理想信念被淡化，迫切需要对学生加强德育教育，促使学生树立正确的三观和形成正确的政治思想态度。

2020年11月3日，由教育部新文科建设工作组主办的新文科建设工作会议在山东大学召开，会上发布了《新文科建设宣言》，正式拉开了全国新文科建设的序幕。教育部高教司司长吴岩在其主题报告中提出了新文科建设的“四大使命”，即培养知中国、爱中国、堪当民族复兴大任的新时代文科人才，培育优秀的新时代社会科学家，构建哲学社会科学中国学派，创造光耀时代、光耀世界的中华文化[3]。因此，在新文科背景下，高等教育的目标不仅是知识的传授，而且更注重培养学生的综合素养。线性代数课程作为高等院校理工类和经管类等专业的必修公共基础课之一，涉及范围较广，且是一门抽象性较强的学科。本课程除了让学生掌握线性代数的一些基本理论和基本方法外，还承担了培养学生求真的科学精神，提升学生求美的科学品味，培养学生逻辑推理和抽象思维能力等。可以通过介绍数学发展史、数学家的励志故事以及中国数学家在数学发展中取得的辉煌成绩，从专业、行业、国家等维度，强化学生的使命担当，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，增强民族自豪感和责任感。同时向学生揭示线性代数课程中所蕴含的美学，寓教于乐，让学生在潜移默化中获得美的修养。因此，如何借助课程思政提高线性代数课程的教学质量，提升学生思想政治素养是当前高校数学公共课教师关注的热点问题之一。近年来已有一些同行对该问题进行了研究与探讨[4]-[9]。

本文针对线性代数课程的特点，结合学生的专业背景，充分挖掘课程的思政元素，深度拓展教学内容。课堂教学时要明确思政元素的切入点，找准“思政”与专业知识的契合点，在教学过程中将正确的价值观有效地传递给学生。我们可以从培养学生的唯物史观、爱国主义情操以及社会责任感等方面作为切入点融入思政教学。在知识传授过程中努力做到提升学生的职业使命感和荣誉感，培养学生的人文情怀，尽量做到课程思政与知识讲授无缝对接，如盐入味。

2. 思政教学的切入点

2.1. 培养学生的家国情怀和文化自豪感

数学是一种文化，一方面包含数学的概念、知识和方法等，另一方面包含数学家的品质、价值判断

和思维过程等。中国是一个数学大国，有着悠久的历史文化和辉煌的数学成就，通过介绍古代中国对世界数学的贡献，培养学生的文化自豪感和民族自信。有些知识点还可以引用充满正能量的古典诗词，向学生弘扬中国传统文化。同时，我们可以结合线性代数学科的特点，在讲授具体知识点过程中，融入国家发展战略和社会主义核心价值体系，培养学生的家国情怀。

案例 1 在讲授线性方程组求解的消元法时，可以向学生介绍中国古代数学著作《九章算术》中给出了用分离系数的方法表示线性方程组，这是矩阵的最早起源。同时，文中利用偏乘、直除的方法求解线性方程组，相当于现在的加减消元法，这比高斯消元法早了 1500 年。不仅弘扬了中国的数学文化，增强了学生的民族自豪感和文化自信心，激发学生的爱国热情，同时也激发了学生学习线性代数的热情。

案例 2 线性代数是以求解线性方程组作为主线，在修建万里长江第一桥武汉大桥时，华罗庚先生曾解了一个含一百个未知数的线性方程组，这在当时计算机不发达的条件下，难度可想而知。通过数学家的励志故事，培养学生利用严谨的科学态度积极探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。激励学生为祖国的繁荣富强和中国梦的实现而努力学习。

案例 3 向量组的线性相关性揭示了向量组内部各向量之间的关系，此处可以延伸到世界上所有国家经济上都是相关的，没有一个国家能够独立于世界经济体系之外。培养学生心怀大爱，树立为国家，为世界人民造福的博大胸怀。

案例 4 求解线性方程组时，当线性方程组有无穷多个解时，需要选择自由未知量表示出线性方程组的通解。自由未知量取法一般不唯一且自由未知量可以任意取值。此处可以引出社会主义核心价值观中的“自由、平等”，培养学生的爱国主义情怀。

2.2. 引导学生树立正确的世界观、价值观和人生观

正确的三观无时无刻都在影响着我们的心境和决策，从长远来看，三观也决定了一个人命运的走向及生命的维度。因而培养学生树立正确的世界观、人生观和价值观是十分必要的。教师应充分利用课堂这一主渠道，对具体知识点进行适当的延伸，宣扬积极向上的正能量，使学生思想上受到启迪，潜移默化的培养学生形成正确的三观。

案例 1 在行列式这一章中，范德蒙德行列式是一个特殊的行列式，应用广泛，也是第一个以数学家命名的行列式。讲完范德蒙德行列式的概念后，可以介绍范德蒙德的人生经历，启发学生懂得，人人都不能面面精通，但要努力去做好一件事，让生命更有意义。讲解克拉默法则时，介绍其诞生过程，让学生认识到学术研究要薪火相传，精益求精。进一步拓展到在行列式的发展史上，有许多著名的数学家，如莱布尼兹、拉普拉斯、斯密特和凯莱等都对代数学做出了重大贡献，他们的人生经历和对学问的执着追求会深深感染学生的。让学生体会到知识的创新与完善是许多科学家不断努力的结果，培养学生对知识的尊重，树立正确的价值观。

案例 2 向量组的最大无关组概念较抽象，最大无关组的讨论是其找到一个向量组的核心部分，让向量组“精于心，简于形”，体现了“局部代替整体”的思想。此时，可以引用诗句“一叶落而知天下秋，瞬一斑而见全豹”，加深学生对概念的理解。举例时可将“人大代表”类比成最大无关组，人大代表是经选举产生的各行各业代表人物，在一定程度上可以代表人民这个整体，体现了民族的凝聚力和向心力。同时激励学生努力学习，增强技能，提升未来行业中的核心竞争力，争取成为各行各业的代表人物。

案例 3 最大无关组的实际应用之一是解决药品配方问题，可以举例配制针对新冠病毒有一定疗效的药物，此时可向学生展示一些中外抗击新冠肺炎的数据或图片，强调中国的抗疫斗争充分体现了中国精神、中国力量和中国担当。在讲授线性方程组求解时，可以举例利用线性方程组解决疫情期间救援物资的分配问题。一方面让学生体会到数学理论的实用性，培养学生利用理论解决实际问题的能力。另一方

面, 可以从情感上启发学生“一方有难, 八方支援”的民族精神, 我们有坚强的领导核心, 强大的祖国做后盾, 有全国人民的团结一心, 任何困难都只是暂时的。增强学生的民族自豪感和责任感。

案例 4 矩阵的初等变换在线性代数中是一个核心概念, 是一只隐藏在众多知识点后面无形的手, 几乎贯穿整个线性代数课程。初等变换可以将线性代数各个部分看似零散的知识点, 形成一个整体。对矩阵进行初等变换只改变了矩阵的外表, 矩阵的本质(秩)并未改变, 这蕴含着“形变而质不变”的哲学思想。正如水, 无形却又有形, 器圆形圆, 器方形方, 总有形变而质不变的格局。此时可以引导学生在纷繁复杂的社会里, 要做到老子的“上善若水”, 塑造至善、至真、至美的精神境界, 树立正确的人生观和价值观。

案例 5 利用特征值和特征向量分析发展与环保问题时, 指出人类的经济和社会发展不能超越资源与环境的承载能力, 倡导人类与自然要和谐相处, 保护地球, 实现可持续发展战略, 从而真正将人类的当前利益与长远利益有机结合。引导学生树立正确的世界观。

案例 6 利用初等变换求解线性方程组, 最终目标是将增广矩阵化为行最简形矩阵, 期间过程可能比较繁琐, 但我们始终要坚守这个目标。此时可以引用“千淘万漉虽辛苦, 吹尽狂沙始到金”的诗句来激励学生树立远大目标, 然后朝着目标努力奋斗, 最终必将实现梦想。

2.3. 指导学生利用辩证唯物主义哲学思想看待问题

纵观科学发展史, 不难发现很多数学家同时也是伟大的哲学家, 柏拉图认为“数学是了解宇宙本身而不是它的表面现象的真正训练”。数学是一门客观、严谨的自然科学, 体现了唯物论和辩证法的哲学思想。线性代数课程中包含“特殊到一般、部分与整体、量变与质变、形变而质不变、对立统一”等哲学思想。

案例 1 行列式定义是从简单的二阶、三阶行列式入手, 找出规律, 归纳总结出 n 阶行列式的定义。其中蕴含了“由简到繁, 从易到难, 由特殊到一般”的哲学思想, 从感性认识上升到理性认识的辩证过程。由平面、空间向量引出 n 维向量的过程, 由三维欧式空间推广到一般 n 维向量空间的过程亦是如此, 这些概念的形成过程都是从具体中发现共性, 然后由共性建立起抽象的数学概念。这在传授知识的同时培养了学生用抽象眼光看问题的能力。

案例 2 矩阵初等变换与矩阵乘法的关系, 揭示了“现象与本质”的辩证关系。对矩阵施行初等变换呈现的是现象, 其本质是矩阵的乘法。矩阵的三种关系几乎贯穿线性代数始末, 即等价、相似、合同。这三种关系一般都会将矩阵化为另一个矩阵, 但它们的本质属性并未改变, 等价矩阵秩不变, 相似矩阵特征值不变、合同矩阵正惯性指数不变, 这正是哲学思想“形变而质不变”在该课程中的体现。引导学生研究问题时要抓住这些变化中的不变量重点进行研究, 这些才是问题的本质。“以不变应万变”是人们在实践中得出科学的、规律性的认识。

案例 3 矩阵的可逆与不可逆、向量组的线性相关和线性无关、二次型的正定性与负定性体现了辩证唯物主义中的对立统一思想。因对立才能由此知彼, 因统一才能互为利用, 从而引导学生在考虑问题时需多加思考, 全面考虑问题。

案例 4 向量组的最大无关组与秩, 齐次线性方程组的基础解系, 矩阵的秩, 这三个概念出现在不同的章节中, 它们所产生的理论背景也不一样, 但彼此间却有密切联系。线性代数中有很多概念联系密切, 在学习过程中需将这些概念联系起来, 研究它们之间的共性、不同和关系, 理解其实质。引导学生领悟不同概念背后的共同本质, 培养积极思考的习惯。

案例 5 实对称矩阵是线性代数中重要的知识点之一。它自身具有一种对称美。同时它与实二次型是一一对应的, 架起了二次型与矩阵论之间的桥梁。在讲解实对称矩阵与一个对角矩阵既相似、合同又等

价时，向学生强调这是线性代数学科内在统一性的体现。

3. 结束语

在教学过程中有效融入课程思政教学，不仅丰富了课堂教学内容，激发了学生的学习兴趣和主动性，更重要的是提高了学生的思想政治素质，引导学生树立科学的世界观、人生观和价值观。课程思政教学在一定程度上提高了教学质量和教学效果。但我们在进行课程思政教学时需注意以下几点。

1) 进行课程思政建设时，首先应理解思政的实际内涵和现实意义，向学生传递正确的价值观。应结合培养目标、毕业要求、学科和课程特点充分挖掘课程中的思政元素。注重与教学体系、教学主体和教学过程相融合。

2) 将课程思政建设落实在具体知识点和教学案例上，找准切入点和学生的触动点，在此基础上重点挖掘和深入讲解，或结合实际案例做自然的延伸，尽量做到“贴切不牵强，可信不空洞”。

3) 课程思政教学要达到“润物细无声”的效果，需要学生将一时的激动转化为内在的理念，这样才能起到价值导向的作用。要让学生明白大学学习的真正内涵不仅是具体掌握了多少知识点，更重要的是在思想深处学思维方法，培养良好的行为习惯，这些将会受益终身。

基金项目

2022 年上海高校市级重点课程——《线性代数(经管)》(线上线下混合式课程)建设成果。

参考文献

- [1] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [2] 用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，贯彻党的教育方针落实立德树人根本任务[N]. 人民日报, 2019-03-19(01).
- [3] 吴岩. 积势蓄势谋势识变求变——全面推进新文科建设[J]. 新文科教育研究, 2021, 1(1): 5-11+141.
- [4] 曹殿立, 曹洁, 姬利娜, 苏克勤, 侯贤敏. 线性代数课程思政建设的认识与实践[J]. 课程教学, 2021(26): 91-94.
- [5] 高凤霞. 新工科背景下《线性代数》课程教学改革的实践与探索[J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(23): 200-201.
- [6] 郭肖, 赵琳. 基于“思政 + 实践应用”的线性代数教学改革研究[J]. 研究与综述, 2021(2): 29-31.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 赵琳琳, 刘耀斌, 沈延锋. 高等代数课程思政建设的“触点”与实践[J]. 德州学院学报, 2021, 37(4): 89-92.