

融入思政元素的《线性代数》课程“三位一体”教学模式的探索与实践

孙媛媛, 屈泳

南昌大学数学与计算机学院, 江西 南昌

收稿日期: 2023年9月6日; 录用日期: 2023年10月5日; 发布日期: 2023年10月12日

摘要

“课程思政”是“大思政”背景下的创新教育新理念, 在新理念的指导下, 教师不仅要转变教育观念, 还要潜移默化地把“思政元素”融入高等数学课程教学过程中, 让学生真正体会到课程思政的内涵。作者将“思政元素”融入到高校数学基础课程《线性代数》教学中, 构建以价值塑造、能力培养和知识传授融为一体的“三位一体”的创新型教学模式。通过课程教学过程中的实践与研究, 该模式既提升了育人效果和教学效果, 又提高了学生的综合素质, 有效培养了学生的实践能力和创新意识。

关键词

课程思政, 思政元素, 《线性代数》, “三位一体”教学模式

Exploration and Practice of the “Trinity” Teaching Model for the Course of *Linear Algebra* Integrating Ideological and Political Elements

Yuanyuan Sun, Yong Qu

School of Mathematics and Computer Science, Nanchang University, Nanchang Jiangxi

Received: Sep. 6th, 2023; accepted: Oct. 5th, 2023; published: Oct. 12th, 2023

Abstract

“Curriculum Ideology and Politics” is an innovative new educational concept under the back-

ground of “Great Ideological and Political Education”. Under the guidance of the new concept, teachers not only need to change their educational concepts, but also subtly integrate “ideological and political elements” into the teaching process of higher mathematics courses, so that students can truly experience the connotation of curriculum ideological and political education. The author integrates the “ideological and political elements” into the teaching of the basic mathematics course “*Linear Algebra*” in universities, and constructs the “Trinity” innovative teaching mode, which integrates the value molding, the ability training and the knowledge imparting. Through practice and research in the course teaching process, this model not only improves the effectiveness of education and teaching, but also improves students’ comprehensive quality, effectively cultivating students’ practical ability and innovative consciousness.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Ideological and Political Elements, *Linear Algebra*, “Trinity” Teaching Model

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

2016 年在全国高校思想政治工作会议上, 习近平总书记发表重要讲话, 要求“要用好课堂教学这个主渠道, 思想政治理论课要坚持在改进中加强, 提升思想政治教育亲和力和针对性, 满足学生成长发展需求和期待, 其他各门课都要守好一段渠、种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。”[1]课程思政就是对习近平总书记所要求的“同向同行”和“协同效应”的一种积极回应, 是把思想政治教育融入课程的教育中去, 实现全员、全程、全方位育人的一种先进的教育理念。2020 年 5 月 28 日, 教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》, 明确指出全面推进课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略, 落实立德树人根本任务, 必须把价值塑造、知识传授和能力培养融为一体[2], 《纲要》还提出要将思政工作体系贯穿高水平人才培养体系, 解决好专业教育和思政教育“两张皮”的问题, 坚持显性思政和隐性思政相结合, 让包括《线性代数》在内的所有课程与思政课程同向而行, 形成协同效应[3]。

2. 《线性代数》课程思政建设的意义与体系构建

《线性代数》作为高等学校理工科各专业的重要学科基础课程, 它在统计学、运筹学、密码学、经济、工程技术、大数据分析等方面具有广泛的应用并发挥着越来越重要的作用, 从而要求加快对《线性代数》教学的改革, 培养应用型人才以适应社会发展需求。但是传统《线性代数》教学通常关注点仅仅在理论知识和解题方法的讲授上, 往往忽视了《线性代数》中的知识点在实际领域中的应用, 导致理论与实践应用脱节, 学生不知道如何应用所学知识去分析和解决实际问题, 尤其忽视了《线性代数》课程里所蕴含的思政育人功能, 大大影响了教学效果。因此, 教师在《线性代数》的教学过程中, 既要对学生进行积极正确的思想价值引领, 又要按照教学大纲讲授好每个知识点, 还要注重学生实践应用能力的培养, 在教学过程中实现将价值塑造、知识传授和能力培养三者的有机结合。

近年来, 国内学者对如何将思政元素融入到《线性代数》教学中进行了深入的研究, 杨威、陈怀琛、

刘三阳等以西安电子科技大学《线性代数》课程教学为例,从课程思政顶层体系设计理念出发,提出大学数学类课程思政建设的五条思路并给出了16个课程思政的案例,为《线性代数》课程思政提供了充足的教学素材[4]。郭肖、赵琳在《基于“思政+实践应用”的线性代数教学改革研究》中探讨了《线性代数》课程教学改革的措施和途径[5]。

《线性代数》课程思政体系的构建是一项长期系统工程,体系要以《纲要》要求为主线坚持构建《线性代数》课程与思政课程交叉融合为引领的“协同育人”创新机制,以实施知识传授、能力培养和价值塑造“三融合”为标准,积极研究探讨《线性代数》思政教学案例分析,把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神融入课堂教学中,从而提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。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。本文构建了《线性代数》课程“三位一体”教学模式,将价值塑造、能力培养和知识传授三者有机融为一体,见图1。

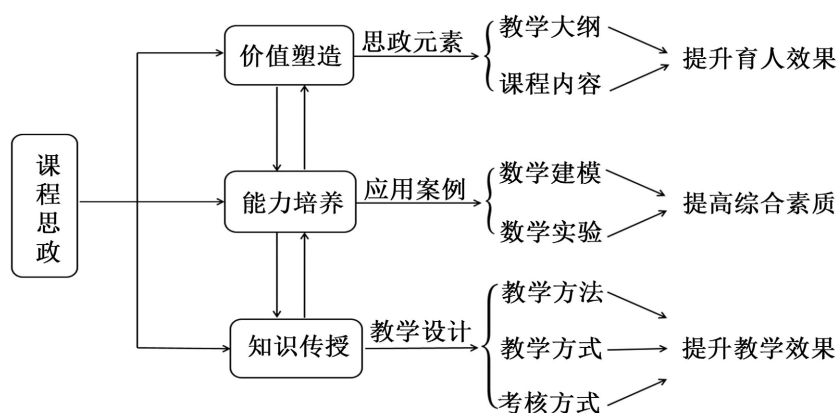


Figure 1. The “Trinity” innovative teaching model for the course of *Linear Algebra*
图1. 《线性代数》课程“三位一体”创新型教学模式

3. 《线性代数》课程思政建设目标

按照教育部印发的《纲要》中课程思政建设目标的要求,把思想政治教育贯穿人才培养体系,全面推进高校课程思政建设,通过研究《线性代数》教学大纲及课程特点,归纳整理出《线性代数》课程思政建设目标:一是在《线性代数》课程教学中植入爱国主义情怀,融入中国梦教育以及民族文化自信教育;二是在《线性代数》课程教学中融入科学精神,提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力;三是在《线性代数》教学过程中要注重科学思维方法的训练,培养学生探索未知、追求真理、促进学生综合思维能力的有效培养;四是在教学过程中融入马克思主义哲学观点,引导学生树立辩证唯物主义世界观;五是通过《线性代数》课程学习,激发学生科技报国的家国情怀,培养学生精益求精的工匠精神,成长为心系社会并有时代担当的有用之材[6]。

4. 《线性代数》课程思政建设教学案例分析

本文结合《线性代数》课堂教学改革实践,将“思政元素”融入到《线性代数》教学中,进行“三位一体”教学模式的探索与实践,主要内容包括修订融入思政元素的课程教学大纲,探索思政元素与课程内容融入的路径,探索应用案例融入教学的途径,对教学方法、教学方式和教学考核评价方式进行优化改革。

4.1. 凝练思政元素,提升育人效果

教师要以《线性代数》知识为有效载体,寓价值塑造于知识传授与能力培养之中,从教学内容中凝

练思政元素, 将思政教育潜移默化地融入到教学过程中, 并在教学中实践“三位一体”教学模式。

1) 修订融入思政元素的课程教学大纲

教学大纲是根据课程计划以纲要形式编写的有关学科教学的统一要求和具体规定的指导性文件, 是教师进行教学的主要依据, 也是检查学生学习成果的重要标准。因此, 在《线性代数》教学中开展课程思政, 首先要修订现有的教学大纲, 以《线性代数》知识为载体, 寻找思政教育与《线性代数》知识的结合点, 对学生进行积极正确的思想价值引导, 使课堂真正成为“传道、授业、解惑”的育人阵地。其次, 要把《线性代数》中定理产生的背景以及科学家们追求真理的故事适当地融入到教学过程中, 有助于学生形成唯物主义的世界观, 培养学生严谨务实的科学态度。

2) 探索思政元素与课程内容融入的路径

在课堂教学上, 从马克思主义哲学思想、数学知识点、数学发展史、中国科学家故事等各个方面出发去挖掘思政元素。例如, 成书于公元一世纪左右的《九章算术》最早提出解线性方程组的消元法, 这一方法后来经日本传入欧洲, 当时欧洲的很多《线性代数》教科书中把这一方法称为“Traditional method of China”, 而不是西方人现在所称的高斯消元法。通过此类案例, 增强了学生的民族自豪感、文化自信心, 也提高了学生学习《线性代数》的积极性[7]。

4.2. 探析应用案例, 提高综合素质

通过在数学建模和数学实验中探讨和分析应用案例, 灵活运用《线性代数》理论知识来解决实际问题, 使学生充分认识到理论知识的应用价值, 提升学习该课程的热情, 培养学生理论联系实际的能力, 实现知识传授和能力培养的有机结合。

1) 融入数学建模思想, 培养学生自主创新的能力

数学建模, 就是把实际问题转换为数学模型的过程。通过数学建模把现实问题归结为相应的数学问题, 并在此基础上运用数学思想、方法和理论知识进行深入的分析 and 研究, 从定性或定量的角度来刻画实际问题, 并为解决实际问题提供精确的数据或可靠的指导。在《线性代数》教学中, 可以根据理工科学生所学专业特点, 加入一些与专业相关的数学建模案例, 通过数学建模让学生体验发现问题、解决问题的乐趣, 培养学生自主创新的能力。

在讲方阵的幂运算时, 通过引入飞机航路规划问题并进行数学建模, 图 2 为 1, 2, 3, 4 四个城市之间的空运航线图, 问从城市 1 是否可以连续乘坐两次航班到达城市 2? 从城市 4 是否可以连续乘坐三次航班到达城市 2?

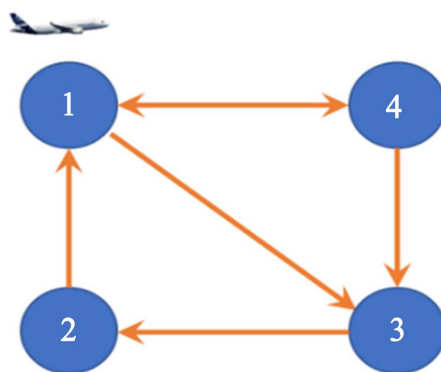


Figure 2. A map of air transport routes between the four cities

图 2. 四个城市之间的空运航线图

根据实际问题建立数学模型, 把四个城市看成四个结点, 构造这四个结点的邻接矩阵 A :

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

其中, 若城市 i 到城市 j 有航线, 则 $a_{ij} = 1$, 否则 $a_{ij} = 0$, 一次转机能到达的城市, 可以由 A 的二次幂 A^2 求得, 即把第一次航班的到站再作为起点, 求下一个航班的终点。以此类推, A 的三次幂 A^3 则表示一个人连续乘坐三次航班可以到达的城市。

$$A^2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \textcircled{1} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

因为 $a_{12}^{(2)} = 1$, 所以从城市 1 可以连续乘坐两次航班到达城市 2。

$$A^3 = A^2 \cdot A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & \textcircled{1} & 0 \end{pmatrix}$$

由 $a_{42}^{(3)} = 1$ 可知, 从城市 4 可以连续乘坐三次航班到达城市 2, 则题中四个城市之间的转机航线图如图 3 所示:

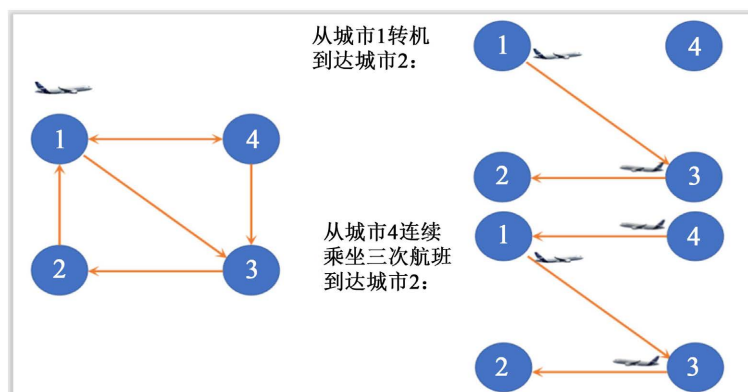


Figure 3. A map of connecting flights between the four cities

图 3. 四个城市之间的转机航线图

通过邻接矩阵的幂运算, 可计算出到达某城市的航班路线数目, 当航运涉及城市较多且航线复杂时, 该方法可直观表示和有效分析城市间航运路线情况和数目[8]。

2) 运用数学软件进行数学实验, 提高学生的实践应用能力

在《线性代数》教学中常用的 Matlab 软件是矩阵实验室(Matrix Laboratory)的简称, 它是由美国 MathWorks 公司出品的软件系统, 应用于矩阵计算、数值分析、无线通讯、图像处理、仿真模拟等各个方向。把 Matlab 渗透到《线性代数》的各章中去, 巧妙地将公式和定理以函数和命令的形式融入计算机中, 把实际问题化为数学语言, 然后转化为计算机算法, 这不仅能够节省时间, 得到直观形象的结果,

而且能验证理论的实际运用, 让学生不至于沉浸于复杂的计算中而丧失对这门学科的热情, 从而提高学生的科学计算能力、创新能力及理论与实际相结合的能力[9]。例如, 在讲矩阵转置时, 利用 Matlab 软件实现矩阵转置前后图像的对比, 可以形象地向学生展示矩阵转置的效果和用途。由 2020 年 5 月 23 日美国商务部对哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、南昌大学等 13 所高校禁用 Matlab 软件的事件, 让学生思考并展开讨论: 美国为什么要对中国这些高校禁用 Matlab 软件? 面对美国的打压, 作为大学生应该做些什么? 是否可以用 Python 等其他软件来替代 Matlab 软件? 由此激发学生的爱国热情, 提高学生的社会责任感, 激励学生为开发具有自主知识产权的产品而努力拼搏。

4.3. 优化教学过程, 提升教学效果

在教学中, 一方面要针对《线性代数》这门学科的特点, 进行新的教学设计, 优化教学过程。另一方面要挖掘出《线性代数》中的思政元素, 诠释知识背后的价值趋向, 实现知识传授和价值塑造的有机结合。

1) 教学方法改革

教学方法上灵活采用问题式、启发式和案例式等教学方法, 在课程思政视域下, 教师通过“提出问题—分析问题—解决问题”来引导学生自主学习, 并根据教学内容以及学生的实际情况来组织教学材料, 把问题式、启发式和案例式等教学方法灵活应用到教学过程中, 从而调动学生学习的积极主动性, 促进学生实现知识的自主建构, 培养学生的逻辑思维能力。例如, 在讲逆矩阵时, 通过观看二十世纪谍战题材视频片段, 发现情报人员采用特定书籍对信息进行编码和解码时, 难度低且安全性差, 引导学生思考如何利用逆矩阵来提高加密的难度, 指导学生通过数学建模来解决问题。例如, 用矩阵 X 表示明码, 在矩阵 X 的左侧乘以编码矩阵 A (矩阵 A 为可逆矩阵) 进行加密, 即由 $AX = Y$ 可获得密码矩阵 Y 。当解密时, 通过用矩阵 A 的逆矩阵即解码矩阵 A^{-1} 去左乘密码矩阵 Y , 由 $A^{-1}AX = X = A^{-1}Y$ 求出明码矩阵 X 。再让学生分组讨论“用逆矩阵破译密码难度大吗? 难度体现在哪几个方面?”, 逐步让学生掌握逆矩阵的应用, 使学生体会到提高信息传输的安全性在国防军事、科技等各方面的重要性, 激励学生认真学习, 学以致用。

2) 教学模式创新

在教学模式上, 灵活采用翻转课堂式和线上线下混合式教学方式, 南昌大学数学与计算机学院董秋仙教授负责的《线性代数》获江西省省级精品在线开放课程, 在中国大学 MOOC (慕课) 平台连续播放八期, 学生总数达三万余人, 获得了学生们的一致高度好评。而且每年有二十多位专任教师从事该课程的教学, 师资力量雄厚, 并定期开展教学实践活动, 教学效果良好, 已具备了良好的线上线下资源。

由于《线性代数》这门课程的特点: 知识点多, 计算量大, 课时少, 教师往往为了能够按时完成教学任务, 教学进度较快, 导致学生难以充分理解知识点并掌握其应用。为解决这些问题, 必须改革教学方式, 利用南昌大学已有的线上线下资源, 灵活采用翻转课堂式和线上线下混合式教学方式。学生人数少于 40 人的小班采用翻转课堂式教学, 人数超过 40 人的大班以 1:3 或 1:4 的比例进行线上和线下课堂的混合式教学。课前, 教师通过中国大学 MOOC (慕课)、超星学习通、雨课堂等在线教学平台发布教学课件和教学视频, 提前布置预习作业, 提出讨论主题, 学生分小组讨论交流, 教师在线帮助学生解决提出的问题[10]; 课中, 留出 5 到 10 分钟让每组学生代表讲解, 学生相互探讨, 教师总结归纳; 课后, 在教学平台上完成主题总结, 并布置作业让学生进行相关练习。采用新的教学方式, 打通了线上学习和线下教学间的壁垒, 既节省了时间又提升了教学效果, 还提高了学生课堂参与率, 锻炼了学生的表达能力, 培养了学生自主学习能力、创新思维、团结协作精神。

3) 考核评价革新

采用多元化的学生成绩评定方式进行教学考核评价革新, 以南昌大学的考试形式及考试内容出发,

改变传统考核中“一考定优差”的模式,注重过程考核,增加平时考核成绩所占比例。课程考核主要分为过程考核和终结性考核,分别占30%和70%。过程考核充分考查学生课前、课中、课后三个环节,通过课前视频学习,课中的讨论发言和课后的单元测验等,使学生不断思考,激发学习兴趣,提高分析问题、解决问题的能力。终结性考核则分为期中考试和期末考试。通过多元化考核,全面客观地评价学生的知识、能力、素养等,注重考查学生的综合素质发展,激励学生主动参与教学(见图4)。

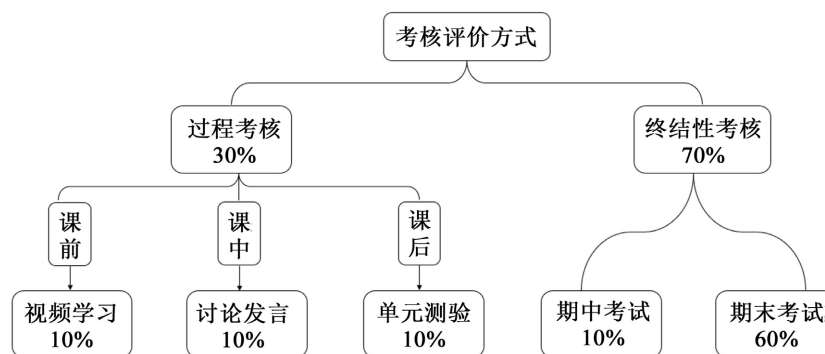


Figure 4. Assessment and evaluation methods for the course of *Linear Algebra*

图4.《线性代数》课程考核评价方式

5. 结束语

综上所述,本文将思政元素融入到《线性代数》教学中,进行“三位一体”教学模式的探索与实践,具有重要的作用和实际意义:通过将研究内容应用于教学过程中,可以培养学生的家国情怀,引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观,发挥《线性代数》课程的思政育人作用;通过引入大量实际应用案例并进行分析,有意识地去挖掘大学生们潜在的创新意识,提高学生的参与度,培养其实践能力;通过拓宽对学生成绩的综合评价,教师以过程考核和终结性考核相结合的方式给出学生的最终考评成绩,有效提高了学生学习《线性代数》的主观能动性;通过新的教学设计,提升《线性代数》课程的教学质量和教学效果,并在知识传授中培养学生独立思考和解决问题的能力,从而达到培养高素质、创新型、复合型人才的目的,促进学生的全面发展。

致谢

本文得到了南昌大学教务处和数学系的大力支持,在此表示衷心的感谢。

基金项目

南昌大学教学改革研究课题(项目编号:NCUJGLX-2021-167-58);南昌大学创新创业教育类教学改革研究项目(项目编号:NCUSCJG-2022N19)。

参考文献

- [1] 李怀伦,李浩祥,吴月承.立德树人视域下,大学物理“六纵五横”课程思政建设的研究[J].河北能源职业技术学院学报,2022(3):63-66.
- [2] 吴楠.《高等数学》课程思政建设探讨[J].河北工程大学学报(社会科学版),2020(4):61-65.
- [3] 李爱香.高职专业课程的课程思政范式研究[J].高教学刊,2022,8(21):172-175.
- [4] 杨威,陈怀琛,刘三阳,等.大学数学类课程思政探索与实践[J].大学教育,2020(3):77-79.
- [5] 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.

- [6] 杨义涛, 纪德红. 融合思政元素的高等数学教学案例探索[J]. 中国轻工教育, 2023(2): 15-20.
- [7] 任美睿, 郭龙江. 思政与专业育人融合的《线性代数》课程教学探索[J]. 高等理科教育, 2022(2): 79-87.
- [8] 郭文艳, 王小侠, 李灿, 王文成. 《线性代数》应用案例分析[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [9] 鲍培文. 《线性代数》启发式教学改革的新思路[J]. 湘潭师范学院学报(自然科学版), 2009(3): 100-103.
- [10] 屈泳. “新工科”背景下工程数学课程教学模式的改革与实践[J]. 中国轻工教育, 2021(6): 1-6.