

数值计算方法课程中思政元素的探究与实践

李彩花, 李亚芹, 胡晓平

佳木斯大学机械工程学院, 黑龙江 佳木斯

收稿日期: 2025年3月16日; 录用日期: 2025年4月17日; 发布日期: 2025年4月24日

摘要

课程思政是将教育教学内容与学生思想引领充分融合的一种教育理念,在高校专业课程中探索思政元素,实现对学生的全方位思想教育,是新时代背景下高校思想教育改革和创新的重要着眼点之一。在数值计算方法课程引入具体案例、科学家人物事件以及上机实验等实践教学中,融入思政元素,旨在培养学生的综合素质,包括科学精神、社会责任感、爱国情怀等。通过课程教学实践后问卷调查、座谈会、企业走访等形式,发现绝大多数学生、教师、企业人员都认为在本课程中融入课程思政元素,能够调动学生的上课积极性,提高了学习效率,起到了良好的思政效果。在高校理工科专业课程中体现并融入课程思政的理念,对于培养学生的综合素质,提高他们的社会责任感具有十分重要的意义。

关键词

数值计算方法, 思政元素, 探究与实践

Exploration and Practice of Ideological and Political Elements in Numerical Calculating Method

Caihua Li, Yaqin Li, Xiaoping Hu

School of Mechanical Engineering, Jiamusi University, Jiamusi Heilongjiang

Received: Mar. 16th, 2025; accepted: Apr. 17th, 2025; published: Apr. 24th, 2025

Abstract

Course ideological and political education is an educational concept that fully integrates educational content with student ideological guidance. Exploring ideological elements in professional courses in higher education institutions and achieving all-round ideological education for students is one of the important focal points of ideological and political education reform and innovation in

the new era. Integrating ideological elements into the numerical calculating method course by introducing specific cases, scientific figures and events aims to cultivate students' comprehensive qualities, including scientific spirit, social responsibility and patriotic sentiments. Through a questionnaire survey, seminar and enterprise visit based on the teaching practice, most students, teachers and enterprisers believe that integrating course ideological and political education elements into the course can stimulate students' classroom enthusiasm, improve learning efficiency, and achieve good ideological effects. Embodying and integrating the concept of course ideological and political education in higher education institutions' science and technology professional courses is of great significance for cultivating students' comprehensive qualities and improving their sense of social responsibility.

Keywords

Numerical Calculating Method, Ideological and Political Elements, Exploration and Practice

Copyright © 2025 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

在高校思想政治工作中，坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人[1]，是课程思政的目的与要求。立德树人是教育之出发点，更是教育实施的根基和抓手[2]。在高校专业课程中实施思想政治教育，不仅能提高学生思想觉悟，转变学生思想，为学生树立科学的三观、坚定理想信念、加强品德修养、凝聚青年力量，更能为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献青春力量。

科学计算、理论计算和实验并列为三大科学方法，而科学计算的核心是计算方法[3]。数值计算方法课程是高等学校理工科专业学生的一门必修课。它是数学的一个分支，是一门与计算机使用密切结合的实用性很强的数学课程。与纯数学课不同，它是研究用计算机解决数学问题的数值方法及其理论。随着计算机技术的迅速发展和广泛应用，科学计算已逐渐代替了经验方法，无论是设计中的参数设计，还是试验数据的整理，都离不开正确的计算方法。计算数学已经发展成为现代意义的计算科学，成为继理论研究和科学实验两大科学方法之后的第三大科学方法，并深入到各个学科领域的方方面面，扮演着越来越重要的角色。

数值计算方法的教学目标主要有：目标 1：掌握数值计算方法的基本知识，能求解非线性方程、线性方程组、数值积分等问题并运用数值计算方法的基本理论，对实际工程问题构造拉格朗日和牛顿插值函数，并能应用最小二乘法拟合给定函数。目标 2：能够学习并应用 Matlab 软件，确定有效的求解方案，用程序求非线性方程、线性方程组的解，并能验证龙格现象，以及求定积分的值。目标 3：在知识的传授中，力求实现具有“良好的人文素养、社会责任感和职业道德、创新意识和国际视野”的人才培养目标[4]。

数值计算方法课程具备展开课程思政教育改革的条件和优势。在课程中展开高质量思政教育并将课程思政做好，进一步增强“大思政课”的针对性、提升有效性和实践性，具有重要的现实意义[5]。本文主要从案例教学、科学家人物事件、上机实验等实践教学挖掘思政元素并展开研究与分析。

2. 引入案例探究思政元素

通过案例教学有机融入思政元素，坚持理论与实践同行、传承与创新并重，在案例中渗透思政元素，

最终实现立德树人的教学目标。引入的具体案例如下：

(1) 联系到 2020~2022 三年的新冠肺炎疫情，让学生查阅相关数据资料，对数据进行插值和拟合，预测某段时间的疫情的走势，并和实际数据进行对比。还有结合人口普查数据资料，通过插值和拟合，预测某年的人口数量，并以此制定相关计划等。让学生树立科学观念和理性认识，渗透“科学技术是第一生产力”的思政元素。

(2) 讲到“在收敛的情况下，高斯 - 塞德尔迭代法求解线性方程组比雅可比迭代法快”时，引入“南辕北辙”的故事，强调收敛条件的重要性。通过这种方式，让学生明白个人思想的重要性，它指导个体的行为决策，影响目标设定、个体价值观、人际交往和沟通、推动个人成长等。学生们应该重视和培养自己的思想，保持积极、开放和进取的良好心态。

(3) 讲到最小二乘法时，引入事例“早在 19 世纪后期，英国生物学家弗朗西斯·高尔顿(Francis Galton) 在研究父母平均身高和子女身高关系时，观察了 1078 个家庭中父亲、母亲身高的平均值 x 和其中一个成年儿子身高 y ，建立了 x 与 y 之间的线性关系， $y = a + bx$ ，通过数据，用最小二乘法确定线性关系，并假设父母平均身高，估算成年儿子身高”。还有讲到数值积分时，引入事例“南京航空航天大学饮食服务中心馨园民族餐厅的 Wi-Fi 密码是一个积分的计算结果的前八位”，如果算不出结果就用不了 Wi-Fi。通过这两个案例，激发学生的学习兴趣，让学生树立正确的科学观和建立良好的理性思维。

(4) 在讲解差商的定义和列差商表时，强调差商表中的第一行的重要性，尽管只用到第一行数据，但表中其他的数据依然重要，因为没有计算其他数据就没有第一行数值。从而引出个人和团体的重要性，某人的成功往往是建立在强大的团体支撑下的，就像牛顿说的那样“如果说我所看的比笛卡尔更远一点，那是因为站在巨人肩上的缘故”，借此融入尊重他人、谦虚谨慎的学习态度。

(5) 在讲解插值函数时，插值条件是函数必须经过插值节点，而非插值节点处可能有偏差时，说明人生不能处处精准，在实现理想的过程中，总会有误差，这个误差就是现实与理想的差距，每个人都需要在奋进的路上去调整心态，只要努力了，偏差不会太远。以此融入做人做事的道理和追求人生价值的一般规律。

类似以上的案例还有很多，这里不一一赘述。通过案例教学，能融入中华民族的自豪感、培养学生的探索创新精神、激发学生的爱国主义情怀、促进科学素质教育和人文素质教育的有机结合。

3. 引入科学家人物事件探究思政元素

3.1. 牛顿的故事

讲解数值计算方法中牛顿迭代法、牛顿插值法、牛顿 - 科特斯求积公式等相应内容时，通过介绍一些科学家的事迹和精神，引导学生树立正确的人生观和价值观[6]。引入科学家牛顿的故事来探究勤奋刻苦、坚持不懈的思政元素。

艾萨克·牛顿(1643~1727)，英国皇家学会会长，英国著名的物理学家，百科全书式的“全才”，著有《自然哲学的数学原理》《光学》。在论文《自然定律》里，他对万有引力和三大运动定律进行了描述。奠定了此后三个世纪里物理世界的科学观点，并成为了现代工程学的基础。在力学上，牛顿阐明了动量和角动量守恒的原理，提出牛顿运动定律。在光学上，他发明了反射望远镜，并基于对三棱镜将白光发散成可见光谱的观察，发展出了颜色理论。他还系统地表述了冷却定律，并研究了音速。在数学上，牛顿与戈特弗里德·威廉·莱布尼茨分享了发展出微积分学的荣誉。他也证明了广义二项式定理，提出了“牛顿法”以趋近函数的零点，并为幂级数的研究做出了贡献。

牛顿喜欢读书，从书中受到启发，动手实践进行发明创作；敏而好学，经常参加各类讲座，包括地

理、物理、天文和数学；具有深邃的观察力、敏锐的理解力；喜欢钻研疑难问题，运用一种算法算出了双曲面积到二百五十位数；用高价买的棱镜试验了白光为有颜色的光；低调内敛，在别人的劝说下，才勉强同意出版手稿，才有划时代巨著《自然哲学的数学原理》的问世；刻苦惜时，不拘小节，不修边幅；能透过现象看本质，积累经验，用科学的手段探究客观规律，坚持不懈，持之以恒。

3.2. 高斯的故事

讲解数值计算方法中高斯消去法、高斯-塞迭尔迭代法、高斯求积公式等相应内容时，引入科学家高斯的故事来探究谦虚谨慎、精益求精的思政元素。

卡尔·弗里德里希·高斯(1777~1855年)，德国数学家、物理学家、天文学家。他与阿基米德、牛顿齐名，是历史上最伟大的三位数学家之一。1796年3月30日，19岁的高斯用圆规和直尺做出正十七边形。还给出了可以用尺规作图法做出的正多边形的一般规律。他的研究涉及数论、代数、数学分析、几何、概率论等数学领域。他的数论研究成果，收入所著《算术研究》一书中。除此之外，他对超几何级数、复变函数论、统计数学、椭圆函数论等的研究都有重大贡献。他的曲面论是近代微分几何的开端。对于非欧几何的研究结果，生前虽未发表，事实证明他是创始人之一。此外，还有关于向量分析的高斯定理，关于正态分布的正规曲线等研究成果。在物理学方面，奠定了平衡状态下的液体的理论基础，研究地磁强度，与德国物理学家一道建立了电磁学中的高斯单位制。在天文学方面，用自己的行星轨道计算法和最小二乘法算出意大利天文学家皮亚齐发现的谷神星的轨道，晚年写成了《天体运动理论》。

高斯对自己的工作态度是精益求精，非常严格地要求自己的研究成果。他谦虚谨慎、不自高自大。非欧几何的开山祖师有三人，高斯、罗巴切夫斯基、波埃伊。当高斯接到波埃伊的非欧几何的研究结果时，其实早在几十年前，高斯就已经得到了相同的结果，只是怕不能为世人所接受而没有公布而已。

美国的著名数学家贝尔著作《数学工作者》里曾经这样批评高斯：在高斯死后，人们才知道他早就预见一些十九世纪的数学，而且在1800年之前已经期待它们的出现。如果他能把他所知道的一些东西泄露，很可能现在数学早比目前还要先进半个世纪或更多的时间。

3.3. 我国古代数学家秦九韶的故事

讲解数值计算方法中分析多项式计算量时，引入我国古代数学家秦九韶的故事来探究民族自豪感和爱国主义的思政元素。

秦九韶算法是一种将一元 n 次多项式的求值问题转化为 n 个一次式的算法[7]，简化了计算过程。

秦九韶(约公元1202年~1261年)，字道古，南宋末年人，出生于鲁郡(今山东曲阜一带人)，也有人认为是普州安岳(今四川安岳县)。秦九韶与李冶、杨辉、朱世杰并称宋元数学四大家。

秦九韶聪敏勤学，是我国古代数学家的杰出代表之一，他的《数书九章》概括了宋元时期中国传统数学的主要成就，尤其是系统总结和发展了高次方程的数值解法与一次同余问题的解法，提出了相当完备的“正负开方术”和“大衍求一术”[8]。对数学发展产生了广泛的影响。秦九韶是一位既重视理论又重视实践，既善于继承又勇于创新的科学家。

3.4. 当代数学天才韦东奕的故事

当代数学天才韦东奕，北京大学正高级助理教授，北京大学数学科学学院微分方程教研室研究员。韦东奕2007年升入山东师范附属中学；2008年高一时参加第49届国际数学奥林匹克，以满分获得金牌；2009年高二时参加第50届国际数学奥林匹克竞赛，以满分获得金牌；2010年被保送至北京大学就读；2014年本科毕业后在北京大学硕博连读；2018年博士毕业后在北京国际数学研究中心从事博士后研究工

作；2019 年被聘为北京大学助理教授。韦东奕主要研究领域是偏微分方程、几何分析等。韦东奕在三维纳维-斯托克斯(Navier-Stokes)正则性问题和二维不可压缩欧拉方程的线性阻尼问题上，取得了一系列重要研究进展。他还与人合作在随机矩阵理论研究中取得重大成果。

韦东奕衣着朴素、沉默寡言、思维敏锐、极具天分、认真沉迷，同时也付出了持之以恒的努力。哈佛给出了一系列令人心动的优待，甚至愿意为了韦东奕打破校规——只要韦东奕愿意来哈佛读书，可以直接免掉英语考试。然而都被他拒绝了，这位大神坚持在国内读博，后来他在北京国际数学交流中心攻读博士学位。

在数值计算方法中，还有很多科学家的故事值得赞颂，比如雅可比、拉格朗日、欧拉、龙格、埃尔米特、克劳特、杜利特尔等，在教学中插入相应内容的精彩故事，不但能吸引学生的注意力，激发学习兴趣，更重要的是渗透思政元素，做到隐性思政和显性思政相互协调，共同达到对学生思想教育的目的。

4. 在上机实验中探究思政元素

数值计算方法课程上机实验在 Matlab 环境下进行，通过实验教学，可以让学生参与到教学活动中，提高学生的学习主动性，培养学生的数学逻辑思维能力以及解决实际问题的创新能力[9]。上机实验内容主要有以下几个：

(1) 牛顿迭代法求非线性方程的根

在编程中，要注意输入字母大小写，比如“L”和“l”，还有“1”的区分，程序出错出现红色的提示语，如何识别和修改等，锻炼学生的英语阅读能力、独立分析和解决问题的能力以及耐心细致的学习态度。

(2) Gauss 列主元消去法求线性方程组的解

在编程中，要注意输入“:”和“;”的不同，注意多行程序的顺序，注意“1:n”还是“1:n+1”，程序出错次数一般会比较多次，要多次修改才能成功，培养学生耐心细致、坚持不懈和不轻言放弃的学习态度。

(3) 龙格现象的验证

在编程中，要注意子程序的输入和保存路径问题，在实验中输出不同线型和颜色的对称图形，体会数学对称之美。

数值计算方法中还有很多上机实验，比如用雅可比和高斯-塞德尔法求线性方程组的解、龙格-库塔法求常微分方程数值解、复合求积法及龙贝格积分法等。上机结束后要撰写上机实验报告，一般包括算法原理、程序设计、输出结果、结果分析、心得体会等内容。在实验中一定要耐心细致，精益求精，体会不断改进，坚持不懈的科学精神。得到结果不是目的，能得到结果的程序也不一定是最优的，要不断地在稳定性、计算量等方面优化程序设计，创新创造，追求完美。

5. 思政元素实践与分析

将专业课程与课程思政教育有机结合，不仅在传授知识过程中潜移默化地对学生进行思想教育，还可提高学生学习的积极性和效率[10]。高校专业课程思政要不断发挥教师的积极性、主动性和创造性。学校为培养高素质、专业化思政课教师队伍搭建平台，进行思政课宣传和引导，多种方式鼓励教师进行思政课创新创造，取得了一定的成果。作为一名高校专业基础课教师，在教授数值计算方法课程中，通过课程组教师集体讨论，确定课程思政实践内容，进一步挖掘思政元素，寻找与其相关的教学内容切入点，最后，期末阶段进行课程思政评价。通过评价结果形成分析报告，用于指导下一周期的课程思政实践。具体的课程思政实践体系图如图 1 所示。

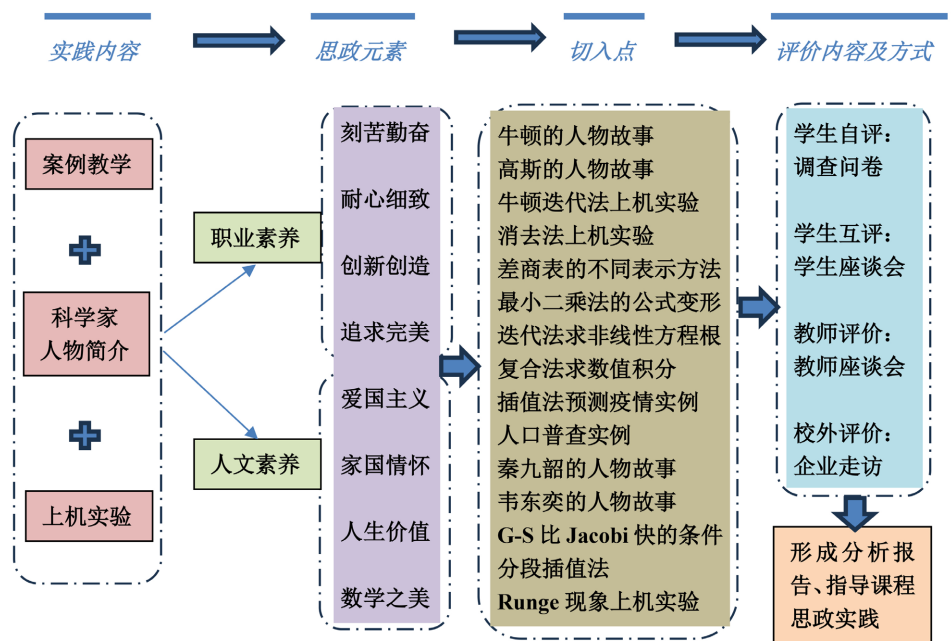


Figure 1. A system diagram of ideological and political education
图 1. 课程思政体系图

本课程获得学院第一批教学团队建设项目，在 2024 年春季学期对 2022 级机械设计制造及其自动化专业 262 名学生(普班 232 人，卓越工程师班 30 人)进行了问卷调查，回收有效问卷 201 份，具体调查结果如图 2 所示。结果显示，对课程思政元素有深刻体会的占 78%左右，较好体会的占 13%左右，一般体会的占 6%左右，没有体会的仅占 3%左右。

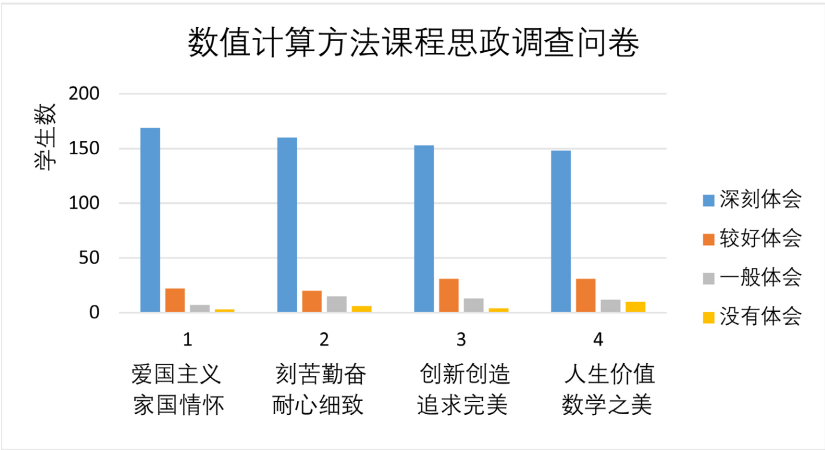


Figure 2. An analysis chart of the ideological and political education questionnaire
图 2. 课程思政调查问卷分析图

6. 总结

本文通过在数值计算方法课程中，引入案例教学、科学家人物事件以及上机实验等教学实践中，充分挖掘思政元素，并通过问卷调查、学生座谈会、教师座谈会以及校外企业走访等形式，形成总结报告。

实践表明,绝大多数学生、教师、用人单位都认为在本课程中融入课程思政元素,能够调动学生的上课积极性,提高学习效率,起到良好的思政效果,在专业课中加入思政元素是必要的也是必须的。

课程思政是一项复杂而细致的系统工程,在课堂教学中实施思政教育,任重道远。数值计算方法课程作为数学专业以及大部分工科专业的必修课程,研究内容丰富、授课对象多、覆盖面广,有必要也有条件在课程中融入思政教育。广大教育工作者必须深刻认识到课程思政的重大意义,结合本课程的特点,充分挖掘课程中思政资源,因势利导,从不同切入点融入思政要素,改革创新,教书育人,争取将科学教育与人文教育相结合,把学生培养成思想优良、品质卓越、有社会责任感和职业道德的高素质创新型人才。

参考文献

- [1] 肖圣鹏,刘杰.习近平文化思想融入高校思政课教学的逻辑理路[J].马克思主义与现实,2024(4): 157-160.
- [2] 孟上九,李春江.地方高校课程思政改革的探索与实践[M].北京:化学工业出版社,2021: 1-3.
- [3] 揭丽琳,鲁宇明,陈昊,等.基于课程思政视角的《计算方法》教学研究与实践探索[J].创新创业理论与实践,2022,5(6): 30-33.
- [4] 程瑶,马茹茹.“计算方法”课程思政教学的思考与探索[J].科教文汇(中旬刊),2021(20): 78-80.
- [5] 闵杰,李璐,等.《数值分析》课程思政教学改革研究与实践[J].大学数学,2020,36(6): 40-45.
- [6] 赵宝俊.工科背景下课程思政融合数值计算方法教学的思考[J].产业与科技论坛,2023,22(15): 184-185.
- [7] 吴哲,翁智峰,等.课程思政视域下侨校“数值计算方法”教学设计[J].教育教学论坛,2023(24): 114-118.
- [8] 邵新慧,冯男,等.基于课程思政的数值分析教学探究[J].辽宁教育学院学报,2020,37(5): 27-29.
- [9] 杨云磊.高等学校计算方法课程教学改革与思政建设探索[J].科教导论,2021(16): 91-93.
- [10] 黄政阁,崔静静.计算方法课程教学中融入思政教育的探索与思考[J].科教论坛,2021(1): 44-47.