

# 《高等数学》“三维融合”课程思政教学的探索与实践

鲍丽娟, 郑远广, 潘兴侠

南昌航空大学数学与信息科学学院, 江西 南昌

收稿日期: 2024年11月2日; 录用日期: 2024年12月2日; 发布日期: 2024年12月10日

## 摘要

《高等数学》是工科院校本科各专业的重要基础课之一。本文针对《高等数学》课程思政教学中的“两张皮、硬融入、难考核”等问题,运用“融”思维提出了三维融合的解决方案——思政元素与教学内容融合、思政育人与教学策略融合、思政考核与课程考核融合。通过两角度挖思政元素、双线融通教学设计实现思政元素与教学内容的融合;借助混合式对分课堂、情境探索性数学实验实现思政育人与教学策略的融合;通过“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业及“数学之美、数学之用”作业实现思政考核与课程考核的融合。

## 关键词

高等数学, 课程思政, 混合式对分课堂

# The Exploration and Practice for Ideological and Political Teaching of “Three-Dimensional Integration” in Advanced Mathematics

Lijuan Bao, Yuanguang Zheng, Xingxia Pan

School of Mathematics and Information Sciences, Nanchang Hangkong University, Nanchang Jiangxi

Received: Nov. 2<sup>nd</sup>, 2024; accepted: Dec. 2<sup>nd</sup>, 2024; published: Dec. 10<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Advanced mathematics is one of the important foundational courses for undergraduate majors in

engineering colleges. This article proposes a three-dimensional integration solution for the problems of “two skins, hard integration, and difficult assessment” in the ideological and political teaching of the course “Advanced Mathematics”. Three-dimensional integration is the integration of ideological and political elements with teaching contents, the integration of ideological and political education with teaching strategies, and the integration of ideological and political assessment with course assessment. The integration of ideological and political elements and teaching contents is achieved by exploring ideological and political elements from two perspectives and integrating the teaching design of dual lines; The integration of ideological and political education with teaching strategies is realized by the blended PAD Class and situational exploratory mathematics experiments; The integration of ideological and political assessment and curriculum assessment is achieved by the “wisdom of reflection, depth of feeling, doubt of questioning” homework and the “Beauty and Application of Mathematics” homework.

## Keywords

Higher Mathematics, Ideological and Political Teaching, Blending PAD Class

Copyright © 2024 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,习近平总书记指出:“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]。”随后,众多高校积极致力于构建“思想政治理论课、专业课程和综合素养课程三位一体的思想政治教育教学体系[2]”。高等数学作为一门重要的公共基础课,其课程思政的开展方式成为当下研究热点之一,目前在理论及实践层面均已取得一定成果,主要涵盖“思政元素”挖掘、“课程思政”实施策略、“课程思政”考核。潮小李等[3]从理论上阐述了《高等数学》课程中思政元素挖掘的四个方向。侯江霞等[4]从“弘扬爱国主义精神和民族自信教育”、“马克思主义哲学原理和数学思想”、“数学建模与培养探索未知,追求真理的科学精神”三个方面挖掘《高等数学》课程的思政元素,并应用于教学实践。田进凤[5]以定积分的概念为例,剖析了定积分概念中蕴含的思政元素,并给出了在定积分的概念教学中实施课程思政的具体过程。杨琴乐[6]研究《高等数学》课程考试改革,探索性地提出在考核环节赋予考核机制“思政”特性。

尽管《高等数学》“课程思政”的研究与实践已持续一段时间,但在实际教学中仍存在问题:首先,课程思政教学出现“两张皮、硬融入”现象。由于教师与学生的认识不足、重视程度不够,教师的思政理论水平有限、创新性不足,以及资源整合利用程度不够等问题,课程思政教学在教学内容、资源建设及教学方法上都存在碎片化、随机化的问题。这种碎片化的课程思政教学不能从根本上实现课程思政潜移默化的作用,甚至存在为了思政而思政的情况。对思政教学进行生硬植入与片面解读,使得课程思政与价值传播之间脱节,出现了严重的“两张皮、硬融入”现象。其次,课程思政难考核。《高等数学》的课程思政目标较为抽象,如培养数学思维、数学素养、科学精神等,缺乏明确统一的考核标准,难以通过传统的考试方式在短时间内量化评估。学生对思政元素的感悟和吸收程度差异大,难以用单一尺度衡量。本文运用“融”思维破解《高等数学》课程思政教学中的“两张皮、硬融入、难考核”问题,提出了三维融合的解决方案——思政元素与教学内容融合、思政育人与教学策略融合、思政考核与课程考核

融合。通过两角度挖掘思政元素和双线融通教学设计促成思政元素与教学内容融合；借助混合式对分课堂及情境探索性数学实验，实现思政育人与教学策略融合；通过“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业与“数学之美、数学之用”作业，达成思政考核与课程考核融合。

## 2. 思政元素与教学内容融合

与《高等数学》教学内容有机融合的思政元素是课程思政的灵魂，它可以使学生在学习数学知识时潜移默化地吸收思政营养。本课程在实际教学中，通过两角度挖思政元素、双线融通教学设计实现思政元素与教学内容的融合。思政元素与教学内容融合的思维导图见图 1。

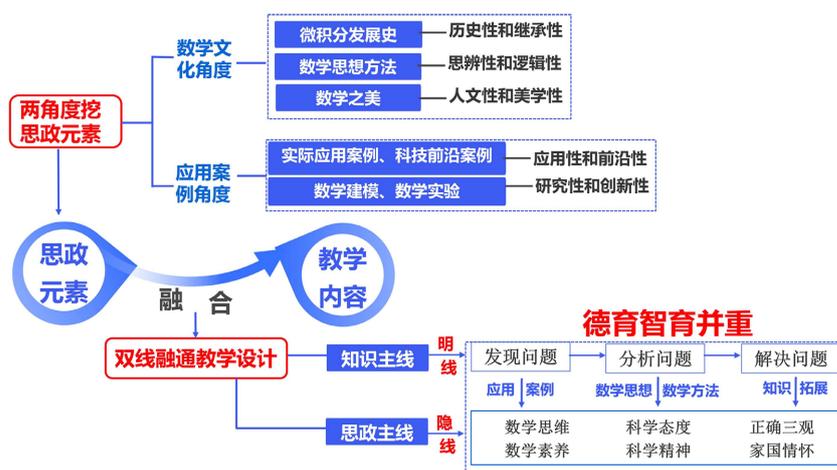


Figure 1. Mind map for the integration of ideological-political elements and teaching contents  
图 1. 思政元素与教学内容融合的思维导图

### 2.1. 两角度挖思政元素

数学文化角度：1) 凝练微积分发展史中的思政元素，使课程内容具有历史性和继承性。从古希腊时期对极限思想的初步探索，到牛顿、莱布尼茨创立微积分，再到后世数学家不断完善和拓展，这一漫长的历史进程见证了众多杰出数学家的艰辛付出与不懈探索。例如，柯西对极限定义的严格化，展现了其严谨求实的科学态度。他们在面对困难和质疑时，始终坚持追求真理，这种精神激励着学生在学习和生活中勇于面对挑战，不畏艰难险阻。2) 凝练数学思想方法中的思政元素，使课程内容具有思辨性和逻辑性。例如，极限思想体现了从有限到无限的辩证思维。定积分中“化整为零”的思想反映了整体与部分的辩证关系；体现了脚踏实地、循序渐进的价值取向，鼓励学生不急于求成，将大目标分解为小目标，在实现小目标中获得成就感、增强自信，从而更有动力追求更大成功，培养学生坚韧不拔的品质和持之以恒的精神。3) 凝练数学之美中的思政元素，使课程内容具有人文性和美学性。例如，悬链线、双曲抛物面蕴含着图形之美；欧拉公式、定积分表达式蕴含着简洁之美；极限、导数、积分之间的内在联系展现出一种和谐之美。这些美能激发学生对数学的热爱，提高他们的审美素养。

应用案例角度：1) 凝练实际应用案例、科技前沿案例中的思政元素，使课程内容具有应用性和前沿性。例如，在曲率这节内容中，工程师打磨国产大飞机 C919 的发动机叶片时，要把误差控制在头发丝直径的三分之一以内，由此引出砂轮选取的实际问题，进而探究曲率知识。通过实际问题背景渗透工匠精神、厚植爱国情怀。在曲率的科技前沿拓展部分，拓展阅读文献《基于螺栓间弹性线曲率变化的螺栓松动视觉检测方法》。在高铁建设中，无数的螺栓将轨道与桥梁、隧道等结构紧密连接在一起。螺栓松动

视觉检测系统能够及时发现潜在的安全隐患，确保高铁的安全运行，保障了成千上万旅客的生命财产安全。借此引导学生树立正确的职业观和责任感，培养他们的敬业精神。

2) 凝练数学建模、数学实验中的思政元素，使课程内容具有研究性和创新性。例如，在可分离变量的微分方程这节课内容中，通过动手小实验，观察小球沿不同路径的下滑快慢情况，引出最速降线问题，并利用 MATLAB 软件模拟演示不同路径上小球的运动情况。通过光学类比建立最速降线的数学模型，引出可分离变量微分方程及其求解，得到最速降线问题的解为摆线，进一步运用数值模拟和理论结合的方法分析摆线性质，理解数学结果。最速降线问题的解决过程体现了科学家们不断探索和创新的精神。从最初的猜测到严谨的数学推导，再到实际的试验验证，这种勇于探索未知、追求真理的精神值得学习。

## 2.2. 双线融通教学设计

基于应用案例，结合数学文化，以知识主线为明线，以思政主线为隐线设计教学内容。明线隐线融通，知识传授与思政育人同向而行。

知识主线以“发现问题 - 分析问题 - 解决问题”为线索。在自然现象、生活实例、工程问题中搜集与课程内容相关的问题，以问题驱动方式引入课程内容，引导学生发现问题。在实际问题情境下，引导学生分析问题。在解决问题的基础上，对教学内容进行应用拓展，介绍相关的工程应用案例、科研扩展知识。

思政主线以“社会主义核心价值观”为引领，以课程价值目标为导向，依托知识主线而形成。在发现问题中深挖应用案例的思政元素；在分析问题中深挖数学思想方法的思政元素；在解决问题中深挖知识拓展的思政元素。

## 3. 思政育人与教学策略融合

将思政育人与高等数学的教学策略相融合，可以更好地实现高等数学的育人目标，培养学生的数学思维、提升数学素养；培养严谨求实的科学态度和勇于探索的科学精神；树立正确的三观和厚植爱国主义情怀。本课程在实际教学中，借助混合式对分课堂、情境探索性数学实验实现思政育人与教学策略的融合。思政育人与教学策略融合的思维导图见图 2。



Figure 2. Mind map of the integration of ideological-political education and teaching strategies  
图 2. 思政育人与教学策略融合的思维导图

### 3.1. “混合式对分课堂” 新型教学模式：三环节育人

“混合式对分课堂” 新型教学模式将课堂一半分给老师讲授，一半留给学生讨论，并把讲授和讨论

时间错开,学生有目的、有引导地进行线上内化吸收,有准备地参与课堂讨论。该模式下,一个完整的教学单元分为“线下对分课堂讲授+线上内化吸收+线下对分课堂讨论”三个环节。

环节一:线下对分课堂讲授——知识传授、靶向思政。首先进行情境引入,采用案例法和探究法聚焦问题。接着以知识主线和思政主线为线索进行框架式讲授,将部分内容留白,供学生课后线上自主学习。这样能激发学习兴趣、降低自学难度、发挥隐性育人功能,也为后续的线上内化吸收及课堂讨论奠定基础,从而实现知识与思政的双重目标。

环节二:线上内化吸收——知识内化、思政内化。一方面,以目标引领,学生借助配套教学视频自学留白内容,完成线上测试及“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业。在此过程中,学生在深入思考数学知识的同时,感悟其中蕴含的思政元素。另一方面,通过任务引领,开展合作探究,完成分组挑战任务。任务的完成需要学生不断探索,这无形中培养了学生勇于探索的科学精神。通过目标引领和任务引领,学生在实现知识内化的同时,也无形中进行思政内化。

环节三:线下对分课堂讨论——智慧碰撞、思政共鸣。一方面,学生结合“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业展开小组讨论。在此过程中,不同观点激烈碰撞,学生之间互相答疑启发,这一互动行为有效促进了思辨能力的发展。这种讨论互动不仅使学生对知识的理解更加深入,同时也为思政共鸣的产生奠定了基础。另一方面,针对分组挑战任务,优秀小组进行分享。这一举措发挥着同伴示范作用,为其他小组提供了可借鉴的经验和思路。通过优秀小组的分享,学生们能够更加直观地感受到成功的案例,激发他们在知识学习和思政感悟方面的积极性和主动性。

### 3.2. 情境探索性数学实验: 体验探索、体验思政

数学情境是指数学概念、规律产生的现实背景和一种能促使学生主动地思考、探索、解决或发现规律的环境。教学中对于某些具体情境引入的探究性问题,结合 Matlab、Geogebra 数学软件及教具进行探索分析。情境探索性数学实验为学生提供了独特的学习体验,既包含对探索的亲身体验,也涵盖对思政的深刻感悟。学生在新的问题情境中,重走数学家们的探索过程,仿佛置身于那些伟大的历史时刻。他们能感受到数学家们在面对未知时的无畏勇气,体会到那种勇于探索的科学精神。通过亲身体数学学家们曾经走过的道路,学生们不仅能够更深入地理解数学知识的产生和发展,还能在心灵深处种下勇于探索的种子。这种科学精神将激励他们在未来的学习和生活中,敢于挑战难题,不断开拓创新。

## 4. 思政考核与课程考核融合

### 4.1. 创新思政考核作业

思政考核与课程考核融合是一种创新的教育评价方式。在高等数学课程中,通过“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业及“数学之美、数学之用”作业实现思政考核与课程考核的融合。

“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业是一种富有创新性和启发性的学习任务。“反思之慧”要求学生在学习过程中进行深入思考和自我反省。学生可通过思维导图、方法总结等方式呈现。“感受之深”旨在引导学生关注学习过程中的情感体验和内心感受。考察学生对思政元素的领悟程度。“设问之疑”鼓励学生提出问题和疑惑。问题是学习的起点,通过提出问题,学生能够主动探索未知领域,培养好奇心和求知欲。同时,设问也有助于促进课堂讨论和合作学习,让学生在相互交流和解答问题的过程中共同进步。

“数学之美、数学之用”作业,学生基于某一个知识点,做一个具有数学之美、数学之用的 PPT。该项作业从不同角度展现了数学的魅力与价值。通过探索数学之美,学生能够领略到数学的简洁之美、和谐之美、抽象之美等,培养审美情趣和对真理的追求。而在感受数学之用的过程中,学生认识到数学在

解决实际问题、推动科技进步、促进社会发展中的重要作用，增强社会责任感和爱国情怀。

## 4.2. 多主体多维度评价

本课程的最终成绩由期中、期末、平时成绩构成。平时成绩通过线上、线下多种形式开展评价获得，考核维度涉及到基础知识、知识应用、课程思政，考核方式包含教师评、自评、互评。图3为课程总成绩构成表。

总成绩构成	考核类型	考核项目	考核方法	考核内容	
期末考试30%	终结性60%	基础理论+分析理解	闭卷考试	基础知识	
期中考试30%		基础理论+分析理解	闭卷考试	基础知识	
平时成绩40%	过程性40%	线上	“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业10%	教师评	基础知识+课程思政
			“数学之美、数学之用”作业10%	自评、互评、教师评	知识应用+课程思政
			线上测试题5%	取各次平均分	基本知识点
		线下	练习册作业15%	缺交一次扣1分	基本知识点
			小组分享(加分项)	主讲2分, 团队成员0.5分	应用能力

Figure 3. Composition table of total course grades  
图3. 课程总成绩构成表

## 5. 实践效果与反思

### 5.1. 实践效果

通过“三维融合”的课程思政教学实践，《高等数学》课程的教学取得了显著的育人成效。

首先，学生对高等数学的兴趣明显增强。思政育人与教学策略的融合，如混合式对分课堂和情境探索性数学实验，为学生提供了丰富多样的学习体验。在混合式对分课堂中，学生既有自主学习的时间，又能参与小组讨论，充分发挥自己的主动性和创造性。而情境探索性数学实验则让学生在情境中感受数学的魅力，提高了他们的学习兴趣。同时，在这些过程中，学生们还能体验到思政的内涵，如勇于探索的科学精神、团队合作精神等，进一步丰富了学习的意义。

其次，学生的科学思维、创新能力和社会责任感也得到了有效培养。在思政考核与课程考核融合的推动下，学生们不仅注重知识的掌握，还积极思考数学与社会、人生的关系。通过“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业及“数学之美、数学之用”作业，学生们学会了反思自己的学习过程，感受数学之美，提出有价值的问题，从而培养了科学思维 and 创新能力。同时，在了解数学在国家建设和社会发展中的重要作用后，学生的社会责任感也得到了增强，他们更加明确自己的学习目标和使命，为将来成为有担当的高素质人才奠定了基础。

### 5.2. 反思与改进

在《高等数学》“三维融合”课程思政教学的探索与实践过程中，尚有如下待改进之处。

首先，在思政元素与教学内容融合方面，虽然通过两角度挖掘思政元素以及双线融通教学设计取得了一定成效，但有时仍会出现思政元素与教学内容结合不够自然流畅的情况。在今后的教学中，需要更

加深入地研究教学内容, 找准思政元素与知识点的契合点, 使二者的融合更加巧妙、无缝对接。例如, 可以多参考一些优秀的课程思政案例, 学习他人的融合方法和技巧, 不断提升自己的融合能力。

其次, 在思政育人与教学策略融合方面, 混合式对分课堂和情境探索性数学实验虽然激发了学生的学习兴趣 and 积极性, 但在实施过程中也发现了一些问题。比如, 部分学生在进行线上内化吸收时缺乏自律性, 导致学习效果不佳。对此, 需要进一步加强对学生的引导和监督, 制定更加有效的线上学习管理机制。同时, 可以考虑增加一些激励措施, 鼓励学生积极参与线上学习和讨论。另外, 在情境探索性数学实验中, 还需要不断优化实验设计, 使其更具针对性和挑战性, 更好地培养学生的科学思维 and 创新能力。

最后, 在思政考核与课程考核融合方面, 通过“反思之慧、感受之深、设问之疑”作业及“数学之美、数学之用”作业实现了一定程度的融合, 但考核标准和评价方式还需要进一步完善。目前的考核方式可能存在主观性较强的问题, 需要建立更加科学、客观的评价体系。

## 基金项目

- 1) 国家自然科学基金(面上)项目“非线性多尺度奇异摄动系统主动控制及输入时滞效”(编号: 12372014);
- 2) 江西省教学改革重点课题“深度学习视域下‘翻转 + 对分’新型混合式教学模式探索”(编号: JXJG-21-8-1);
- 3) 江西省高等学校教学改革研究项目“《高等数学》混合式对分课堂教学的研究与实践”(编号: JXJG-21-8-22)。

## 参考文献

- [1] 习近平谈治国理政, 第2卷[M]. 北京: 外文出版社, 2017.
- [2] 高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J]. 中国高教育, 2017(1): 43-46.
- [3] 潮小李, 贺丹. 高等数学课程思政的价值意蕴与实践遵循[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2023, 25(S2): 82-84.
- [4] 侯江霞, 张春梅, 赵建平, 等. 大学数学课程思政元素的挖掘与教学实践——以高等数学为例[J]. 高教学刊, 2024, 10(22): 172-175+179.
- [5] 田进凤. 高等数学教学中课程思政的教学实施——以《定积分的概念》为例[J]. 高等数学研究, 2022, 25(6): 87-90.
- [6] 杨琴乐, 白雪婷. “三全育人”视域下高等数学课程思政考核体系的构建[J]. 大学教育, 2023(24): 93-96.