

高等数学思政案例的挖掘与实践

信 秀

天津理工大学理学院, 天津

收稿日期: 2024年7月24日; 录用日期: 2024年9月23日; 发布日期: 2024年10月10日

摘 要

文章坚持教学目标和思政目标融合的原则, 通过融入数学史、做人做事道理、唯物辩证思想、我国重大科技成就、二十大报告内容和精神等, 挖掘出高等数学中的一些思政案例, 供同行参考, 为高等数学课程开展思政教育打下基础。从学生评价效果来看, 挖掘的课程思政案例在课堂教学中已经取得一定成效。

关键词

高等数学, 课程思政, 案例

Exploration and Practice of Ideological and Political Cases in Higher Mathematics

Xiu Xin

School of Science, Tianjin University of Technology, Tianjin

Received: Jul. 24th, 2024; accepted: Sep. 23rd, 2024; published: Oct. 10th, 2024

Abstract

This article adheres to the principle of integrating teaching objectives and ideological and political objectives. By integrating the history of mathematics, principles of being a good person and doing things, dialectical materialism, major scientific and technological achievements in China, and the content and spirit of the 20th National Congress report, some ideological and political cases in higher mathematics courses are excavated for reference by peers, laying a foundation for the development of ideological and political education in higher mathematics courses. From the perspective of student evaluation results, the excavated cases of ideological and political education in courses have achieved certain results in classroom teaching.

Keywords

Higher Mathematics, Course Ideology and Politics, Cases

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

“课程思政”现在是一个高频词，它是指以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将大学各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，把立德树人作为教育的根本任务的一种综合教育理念。习近平在 2016 年全国高校思想政治工作会议[1]上指出，要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，努力开创我国高等教育事业发展新局面。2018 年全国教育大会[2]指出，把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节，贯穿基础教育、职业教育、高等教育各领域。2019 年学校思想政治理论课教师座谈会[3]指出，要坚持显性和隐性教育相统一，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。2020 年 6 月，教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》[4]指出全面推进高校课程思政建设是落实习近平总书记关于教育重要论述的重要举措，并提出把思想政治教育贯穿人才培养体系，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量。从二十大报告[5]中我们更是看到了党中央对教育的关注和重视，看到了我国未来教育的发展前景和方向，看到了教育对国家的重要性。这意味着对教育工作者提出了更高要求，我们肩上的担子也更重了，担负着“为党育人，为国育人”的光荣职责和使命。因此，党的二十大精神与高校课程思政建设目标高度一致[6]。

高等数学课程，作为一门公共基础课，它不仅是一种工具，还是培养学生科学文化素养和思想道德素养的重要途径。因此，我们在教学过程中需要和思想政治理论课做好衔接工作，尽力挖掘高等数学课程中的思想政治教育元素，充分发挥教师和课程内在的育人功能，形成全方位、全过程育人的教学体系，实现立德树人的教育实践活动。

2. 高等数学中思政案例的挖掘

笔者在高等数学教学过程始终坚持教学目标和思政目标之间的融合，通过多种途径挖掘思政元素，建设思政案例库。因高等数学内容较多，故先给出一元微积分(即同济大学数学系编《高等数学》[7]中 2~6 章)的一些课程思政案例。

(1) 通过讲述数学史，提升学生文化素养，培养他们的探索精神与科学精神。

案例 1: 导数概念。通过对函数导数发展史的三个阶段时间线介绍，学生了解到费马、牛顿和莱布尼茨等许多数学家们经过 200 多年时间才真正搞明白导数的概念，揭示科学发展的曲折历程，帮助学生树立科学品质，培养探索精神和良好的科学精神。导数的概念来源于生活又服务于生活，期待我们新一代大学生既能用科学的理论知识武装好自己的头脑，又能把这些科学的理论知识转化为生产力，造福我们的祖国，为中华民族的伟大复兴贡献自己的一份力量。

案例 2: 微积分基本公式。穿插牛顿和莱布尼茨等数学家的奋斗故事，以及微积分发展历史，认识数学家的同时，学习他们身上对科学孜孜不倦的探索精神。通过介绍微积分的创始人——牛顿在当年疫情中都做了什么？让学生明白，对于我们普通人，可能没有能力在疫情期间变成科学家，但是我们可以用

积极的心态把握住属于自己的每一天，而这每一天的累积，会在疫情结束的时候，让我们变成一个更好的自己，我们应该对自己负责。

(2) 通过数学知识的内涵和外延，阐述人生哲理，引导和教育学生学会做人做事，培养他们良好的道德品质。

案例 3：函数的求导法则。播放两首歌曲：《红绿灯》和《中国人的宣言》，生活中有规矩，有了规矩，我们就知道什么能做，什么不能做，人们遵守规矩，社会就会更文明，生活也会更美好。高等数学知识体系中也有规矩，我们进行极限运算时，极限的四则运算法则、复合函数的极限运算法则就是我们需要遵守的规矩，在求导法则的学习中，也有我们要遵守的规矩，使学生养成守规矩、讲文明的良好习惯。

案例 4：高阶导数。求高阶导数的直接法与“一步一个脚印”。求解 n 阶导数，如同神舟飞船的发展过程由“神舟一号”一步一步到“神舟十六号”一样，我们需要从“一阶导数”一阶一阶求到“ n 阶导数”，在整个求解过程中，加深对高阶导数求解的理解的同时，使学生意识到脚踏实地一步一个脚印是最重要的，在完成自己的学业过程中需要脚踏实地、砥砺前行。求高阶导数的间接法与“以巧审事，是为人处事之智”。做事情，要讲究方法，解决数学问题同样讲究取巧之道。在例题演练过程中，使学生养成“在拙中取巧，在巧中求拙”的做事态度。何时当拙？何时当巧？则应细细斟酌。

案例 5：函数的微分。函数 $y = f(x)$ 在某点 x_0 处的微分 $dy = A\Delta x$ ，由此不难看出， dy 为 Δx 趋于零时的一个无穷小。通过提出当自变量变化很小时，因变量的变化是否可以忽略？针对文献[8]中例 2，学生分组讨论分析，提出解决问题的方案，研讨的内容能从知识层面上升到“勿以善小而不为勿以恶小而为之、失之毫厘谬以千里”的做人做事道理，通过数学建模锻炼学生的知识应用能力和团结协作能力。

案例 6：定积分的换元法。讲到定积分的第一类换元时，同一道例题，引导学生用变量代换积分法和配元法两种方法进行求解，发现规律，解决问题。培养学生的逻辑分析能力，并且锻炼学生的开放创新思维，学会在今后的学习、生活和工作中要灵活处理问题，多方面思考，熟能生巧，事半功倍。

(3) 通过挖掘数学概念、定理、思想、方法中的唯物辩证思想，培养学生辩证唯物主义的世界观。

案例 7：隐函数的导数。隐函数是透过现象(一个二元方程 $F(x, y) = 0$)看本质(一个函数 $y = y(x)$)，使学生理解“透过现象看本质”是一种非常重要的思维方式。

案例 8：微分学三大中值定理，从内容上遵循从简单到复杂，从特殊到一般的规律，从逻辑关系看，后两个定理的证明是通过构造辅助函数利用罗尔定理完成，教育学生会运动发展中看问题，并在活动中看到问题的本质。

(4) 通过我国重大科技成就、二十大报告内容和精神的融入，增强学生民族自信心和自豪感，同时教育学生要有危机感和使命感，激发学生为科技献身的动力。

案例 9：泰勒公式。给学生讲解“泰勒公式”中误差项时，通过播放《科学重器》第四集国家授时中心(片段节选)，让学生体会“误差”在生产生活中影响很大，学习误差估计的必要性。展示一些二十大代表的风采，比如赵晶、马玉山、柯晓斌、沈春雷他们如何在不同的工作岗位上努力把误差控制到极致，大家纷纷表示在他们故事的背后学到严谨的工作态度同时，作为青年一代感觉身上的担子重了，必须努力学习，争做有知识、高素质的技术技能人才才可以。同学们在误差估计的学习过程中，也体会到高等数学精确化、严谨化的特点，增强了学好高等数学的决心和毅力。

案例 10：函数的单调性与曲线的凹凸性。讲到函数的单调性时，二十大报告中一组组亮眼的数字折射出新时代十年的非凡成就，数字的背后是收获、是奋斗、更是希望和力量[9]。以国内生产总值从 54 万亿元增长到 114 万亿元为例，建立函数，以时间轴为 x 轴，国内生产总值为 y 轴，从而我们知道过去的十年的某一段时间内国内生产总值一定是单调递增的。在此带领学生为祖国送去祝福：愿祖国的发展函

数永远递增，同时祝愿学生的人生函数走向递增，与祖国同行，与祖国一起成长。

案例 11：曲率。讲到曲率半径时，通过介绍不同速度目标值下高速铁路线路主要技术标准的最小曲率半径要求，这里的曲率半径是指能够为高速列车在指定运行速度下提供足够向心力的轨道最小半径，通常称为轨道半径，以防止高速列车飞出，让学生了解到学习曲率半径的意义和必要性，及其在实际中的应用。谈到这就不得不说一说中国高速的飞速发展，通过播放相关的视频，增强学生民族自豪感的同时，让学生体会到这是科技创新的力量，凝聚了许多中国人的努力，感受到自己身上的责任。带领学生学习二十大报告中的“实施创新驱动发展战略和人才强国战略”，人是科技创新最关键的因素，未来总是属于年轻人的，教育学生应当努力争做创新型人才，眼光放远一点，理想放大一点，必要时走出去好好学习，努力创新，报效祖国。

案例 12：换元积分法。讲到求不定积分的第一类换元法时，借助于四步走“战略”来记住它的一般步骤：凑微分、变量代换、积分和回代，并通过播放习近平总书记党的二十大报告中对广大青年的寄语：“怀抱梦想又脚踏实地，敢做敢为又善作善成”，告诫学生初学这部分内容脚踏实地，一步一个脚印，才是最重要的。第一类换元法运用熟练后，熟能生巧，可以省去中间变量的代换，借用“一个任务(求不定积分)，两步走战略(凑微分和积分)”掌握第一类换元法求不定积分。讲到求不定积分的第二类换元法时，除了借用二十大报告中关键词三步走“战略”，帮助学生记住和应用第二类换元法的步骤：变量代换、积分和回代。在教学过程中，学生会感觉第二类换元法比较难，通过二十大中关于中国共产党在新时代新征程中使命任务的报告，以及坚持五大原则中的坚持发扬斗争精神原则，引导学生树立知难而进、迎难而上的精神。

案例 13：分部积分法。对比二十大报告中“一个中心任务，第一要务，五项重大原则”，借用关键词，将利用分部积分公式计算不定积分总结为“一个任务，第一要务，两项原则”，其中“利用分部积分法计算不定积分”是任务，“恰当选取 u 和 v ”是第一要务，“ v 要容易求得、后面不定积分要比前面不定积分容易积出”是要坚持的两项原则。让学生在掌握分部积分法求不定积分的同时学习了二十大报告中的相关内容，增强了民族责任感。在例题演练过程中，引导学生以拙的态度脚踏实地，稳中求进，并总结出选取 u 和 v 的技巧：“按照反、对、幂、指、三的顺序，前面的选作 u ，后面的凑成 v ”，让学生体会到不管是做题还是做事都要讲究方法，带点巧劲，才能事半功倍，应该学会“在拙中取巧，在巧中求拙”的生活态度和处事之智。

案例 14：有理函数的积分。借用“一个任务(计算有理函数的积分)，两步走战略(先化为部分分式之和，然后求积分)”掌握有理函数积分的计算步骤。在例题演练过程中，再次让学生领悟到脚踏实地，一步一个脚印的重要性。

案例 15：反常积分。“神州十七号载人飞船发射”视频，需要计算宇宙的第二速度，由此引出反常积分的概念和计算的同时，增强学生民族自豪感，让学生体会到这是科技创新的力量，凝聚了许多中国人的努力，感受到自己身上的责任。

案例 16：定积分的元素法。在讲到微元法时，可以让学生借助二十大报告当中的关键词——任务、战略等，来记住本节课的主要内容，一个任务三步走战略，其中一个任务就是用微元法解决问题，三步走战略包括选取积分变量、取好微元和积分。在利用微元法解决问题的过程当中，让学生再次领悟到脚踏实地，一步一个脚印才是最重要的，而且关键的一步在于取好微元。

案例 17：定积分在几何上的应用——旋转体的体积。生活当中有很多旋转体的结构，比如说游泳圈，花瓶，以及我们由我国自主研发的、已经发射成功的运载火箭，它们的结构都体现出了完美的旋转体的结构。那么旋转体的体积到底是多少呢？这是我们今天解决的一个关键的问题。在例题讲解时，利用建

模思想把“长征七号运载火箭鼻锥”看成一个旋转体来求其体积，由此引出中国的航天事业的飞速发展和二十大报告中的“实施创新驱动发展战略，人是科技创新最关键的因素”，让学生意识到除了有自豪感之外，还要有更多的使命感和责任感，只有好好学习，努力创新，夯实基础，才能报效祖国。

3. 高等数学中思政案例的设计与实践——以案例 17 为例

3.1. 教学目标

知识目标：会利用定积分求旋转体的体积。

能力目标：培养学生利用定积分解决旋转体体积等相关问题的能力。

思政目标：培养学生脚踏实地，一步一个脚印的做事作风，培养学生社会责任感，提高学生的政治理论素养。

3.2. 教学设计思路

借助智慧树翻转课各功能模块，助力课程思政内容的融入和实践。

(1) 课前布置：在“学习任务”模块上传预习任务单，让学生对本节的知识目标、能力目标和思政目标有一个初步的认识，并发布查找学习任务“中国航天事业的发展历程”。在“问答讨论”模块发布课堂讨论“旋转体在航空航天中的应用有哪些？”借此激发学生的学习兴趣并进一步了解旋转体的广泛应用。

(2) 课堂教学：在“课堂教学”模块，采用其各工具开展教学。

问题引入——首先展示由我国自主研发的、已经发射成功的运载火箭图片，并提出问题：长征七号是中国载人航天工程为满足中国空间站工程发射货运飞船而研制的新一代中型运载火箭，它的鼻锥可以看做旋转体吗？体积如何求呢？分析问题：借助 Geogebra 绘图软件演示了把长征七号运载火箭的“鼻锥”的形状，引导学生观察把它看成是由曲线 $y = \sqrt{x}, 0 \leq x \leq 4$ 和 x 轴所围成的平面图形绕 x 轴旋转一周所形成的旋转体，将抽象问题具体化，融入建模思想。解决问题：将需要解决的问题转换为求旋转体的体积，引出本堂课要学习的内容。

知识点讲解——采用“抢答”工具，组织学生思考回答用什么方法解决旋转体体积问题，引导学生借用二十大报告中的一些关键词进行交流、发言和讨论，总结下来：一个中心任务(用微元法推导旋转体体积公式)、三步走战略(选积分变量、取微元、积分)、一项重大原则(dV 满足 $\Delta V - dV = o(\Delta x)$)。在此基础上，借助多媒体动画演示、Geogebra 绘图软件演示，引导学生脚踏实地一步一个脚印地利用微元法，推导出 X-型曲边梯形绕 x 轴旋转所得旋转体的体积公式。

知识点应用——以成果产出为导向，引导学生应用理论知识解决课程引入时的案例——计算长征七号鼻锥的体积。长征七号的设计和制造代表了中国航天科技的重大进步，进而介绍中国航天事业的飞速发展，增强民族自豪感和自信心的同时，引出党的二十大报告对加快实施创新驱动发展战略的重要部署等培养学生的危机感、责任感和使命感。随后通过“头脑风暴”工具发布实时检测题，检测学生学习效果，并利用思维导图形成清晰知识网络，肯定学生课堂表现，增强学习动力。

(3) 课后任务：将学习从课上延伸至课下，推动学生自主学习，加深学生对本节内容的理解。布置“2016 年硕士研究生招生考试数学(二)试题”中第 20 题，让学生课后完成，培养学生应用实践的能力。

3.3. 教学特点与反思

本堂课主要有以下几个特点和不足：案例驱动式引入，创设出生动有趣的教学情境，使学生很快进入一种主动学习的状态；引导探究式推进，在合作中交流探讨，通过视频演示、数学软件绘图增加直观性，将抽象问题具体化，促进对知识的理解，激发了学生探索和创新精神；成果产出式巩固，引导学生

应用理论知识解决开篇引入的案例，做到首尾呼应，提高学生知识应用能力和解决问题的能力；让“二十大报告”精神进教室、进课堂、进学生头脑，做到全面立德树人；应用智慧树翻转课各种功能模块开展教学，有效突破传统课堂教学时间和空间的限制；在以后教学中，需根据学生的需求和个体差异，依托智慧树平台设计分层作业，推送相应的学习资料，给予个性化指导。

4. 高等数学中思政案例的实施效果

通过天津理工大学教学质量管理平台上的期末评价报告来看，学生对该课程思政教学的满意度很高。以 2023~2024 学年第一学期为例，笔者讲授的《高等数学》(上册)共有 123 名学生参加评教，认为“课程紧扣立德树人根本任务，有机融入思想政治教育元素，充分发挥价值引领功能，使我的思想政治与道德品质得到了培养”非常同意和比较同意的学生约占 99.2%。学生评教结果中关于课程思政部分和智慧树平台应用的评价和意见如图 1、图 2 所示。

天津理工大学-教学质量管理平台				信秀	
3.课程紧扣立德树人根本任务，有机融入思想政治教育元素，发挥课程价值引领功能，使我的思想政治与道德品质得到了培养。(10分) (样本数=123) (单选题)				9.教学方法得当，师生互动效果较好，课堂气氛活跃，能调动我的听课积极性，激发我的学习兴趣。(10分) (样本数=123) (单选题)	
选项	小计	百分比	选项	小计	百分比
非常同意	99	80.49%	非常同意	93	75.61%
比较同意	23	18.70%	比较同意	27	21.95%
一般	1	0.81%	一般	3	2.44%
不太同意	0	0.00%	不太同意	0	0.00%
非常不同意	0	0.00%	非常不同意	0	0.00%
11.通过学习，我掌握了本课程的重点核心内容及基本技能和方法。(10分) (样本数=123) (单选题)				12.通过学习，对我的科学素养或专业认知度进一步提升。(10分) (样本数=123) (单选题)	
选项	小计	百分比	选项	小计	百分比
非常同意	90	73.17%	非常同意	94	76.43%
比较同意	29	23.58%	比较同意	23	18.70%
一般	3	2.44%	一般	4	3.25%
不太同意	1	0.81%	不太同意	1	0.81%
非常不同意	0	0.00%	非常不同意	1	0.81%

Figure 1. Student teaching evaluation results
图 1. 学生教学评价结果

天津理工大学-教学质量管理平台		 信秀 ▾
39	老师专用一个app让我们提交作业 还会上传教学PPT 作业参考答案 作业讲解视频 课堂实录视频 让我们有充分资源去预习和复习课程 老师性格很好 很关心我们 希望继续使用知到app	
60	我认为高等数学较之前中学学的在概念上更详细紧密，难度提升，但是老师讲的很好可以理解数学知识的原理，还学到了一些数学的历史和政治影响等等，让我们知道了数学各种推论原理的来之不易，知到app有很多资源可以听课，有上传的PPT能课后补充复习还能预习自学，作业提交也方便，希望继续使用。智造1郭西文	
70	我觉得老师教的挺好的，上课时老师能带动学生思维。教学方法也很适合我，有这样的老师能教我我感觉非常棒。	

Figure 2. Students' opinions on course teachers
图 2. 学生对任课教师的意见

5. 总结

高等数学课程思政资源的建设还需要在教学实践中根据教学效果不断地改进和完善,形成适合学生学习特点的有实际应用价值的思政教学资源。在以后教学过程当中,我们会进一步发放学生课程资料调查问卷,进行学生分析,提出持续改进的方案,进一步推进高等数学课程思政的建设。

另外,如何在教育教学一线深刻领会和落实二十大精神,如何将其内化为自身的行动力,这是我们要努力的方向,这就要求我们在教育教学中进一步学习、领悟和践行。要做到明确自己肩上的责任和所要担当的职责,并且要做到自觉履行自己的职责,努力提高自身水平,把二十大精神与教育教学实践相结合。本文只是起到抛砖引玉的作用,对二十大报告内容的学习依然在路上,对二十大精神的贯彻也依然在路上,相信随着对二十大报告内容学习的深入,会有更多的思政元素进入到高等数学的课堂。

基金项目

本文由天津理工大学教学基金项目(KG24-09)资助。

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面[N]. 人民日报, 2016-12-09(001).
- [2] 人民网. 习近平在全国教育大会上强调坚持中国特色社会主义教育发展道路培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[EB/OL]. https://www.zhuji.gov.cn/art/2018/9/11/art_1386347_20997444.html, 2018-09-11.
- [3] 政府网. 习近平主持召开学校思想政治理论课教师座谈会[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-03/18/content_5374831.htm, 2019-03-18.
- [4] 中华人民共和国教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-01.
- [5] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[M]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [6] 李琳琳. 党的二十大精神融入高职院校课程思政建设的理论与实践研究[J]. 辽宁师专学报(社会科学版), 2024(1): 22-24.
- [7] 同济大学数学系编. 高等数学[M]. 第7版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [8] 郑晓珍. 高职高专模具设计与制造专业《高等数学》课程之“微分在近似计算中的应用”的教学设计[J]. 信息科技, 2013(8): 274-275.
- [9] 新华社. 数读二十大报告[J]. 重庆与世界, 2022(11): 19.