

# “高等数学”课程思政元素分类与实施路径

朱永婷, 吴奇明

(国防科技大学 国际关系学院, 江苏 南京 210039)

**摘要:** 立德树人、为战育人是新时代军事教育的根本任务。课程思政是军队院校实现这一根本任务的有效路径。以“高等数学”课程为例, 从知识本身蕴涵的哲学思想、学科渗透的科学精神、课程拓展的军事应用三方面对思政元素分类, 积极探索德育融入课程的有效路径, 从教学方案、教学设计、第一课堂、第二课堂等方面阐述, 力求实现“知识传授、能力培养、价值塑造和思想铸魂”的有机融合, 确保全方位育人效果。

**关键词:** 立德树人; 为战育人; 思政元素; 高等数学

**中图分类号:** G641 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874(2022)04-0088-06

## Classification and Implementation of Ideological and Political Elements in Advanced Mathematics Course

ZHU Yong-ting, WU Qi-ming

(College of International Studies, National University of Defense Technology, Nanjing 210039, China)

**Abstract:** It is the fundamental mission of military education in the new era to establish morality and educate people for war. And curriculum ideological and political education is an effective way for military colleges to achieve this fundamental task. Taking advanced mathematics course as an example, this paper classifies the ideological and political elements from three aspects: the philosophical thought contained in the knowledge itself, the scientific spirit of discipline infiltration, and the military application of curriculum expansion, and also actively explores the effective path of integrating moral education into the curriculum. It elaborates from the aspects of teaching plan, teaching design, the first classroom, the second classroom, and strives to achieve the organic integration of “knowledge teaching, ability training, value shaping, and ideological casting”, so as to ensure the effect of all-round education.

**Key words:** to establish virtue and cultivate people; educate people for war; ideological and political elements; advanced mathematics

### 一、引言

2019年11月27日, 习主席在全军院校长集

训开班式上, 鲜明提出新时代军事教育方针, 就是坚持党对军队的绝对领导, 为强军兴军服务, 立德树人, 为战育人, 培养德才兼备的高素质、专业化新型军事人才<sup>[1]</sup>。这一方针科学地回答了军事教育面临的时代课题, 既明确了立德树人的

收稿日期: 2022-08-15

基金项目: 国防科技大学研究生教育教学改革研究课题(jjy2019036); 2020年湖南省高等普通学校课程思政建设研究项目(HNKCSZ-2020-0025)

作者简介: 朱永婷(1981-), 女, 河南扶沟人。国防科技大学国际关系学院副教授, 硕士, 主要从事大学数学教育教学研究。

根本任务,又凸显了为战育人的核心指向,揭示了高等教育和军事教育的辩证统一,指明了新时期军事教育的出发点和落脚点。立德树人,就是坚持从思想上政治上办学育人,确保培养的人才绝对忠诚<sup>[2]</sup>;为战育人,就是坚持战斗力这个根本标准,彰显军事教育精准对接备战打仗。

为贯彻新时代军事教育方针,深化军队院校教学改革,推动思政建设走深走实,聚焦“立德”“为战”任务指向,本文以“高等数学”课程为例,从思政目标分类、实施路径探索以及思政效果评价等方面着手,就如何实践课程思政进行探讨,以期实现教书与育人、同向同行协同发展。

## 二、“高等数学”课程中课程思政元素的分类

课程思政中的思政元素,是滋养学员成长成才的德育素材,其孕育环境和表现形式比思政课程中的更为丰富多彩,有血有肉。同一个知识点可以梳理出不同的思政元素,同一个思政元素也可能孕育在不同的“母体之中”,因此它具有多样性、广泛性和灵活性等特点。不同类型的课程,其思政元素的分类和特点也不尽相同。下面以我院“高等数学”课程为例,将思政元素分为哲学思想、科学文化素养、军事应用三大类,每大类又分若干小类(如表1至表3所示),通过专题议教、督导督学、集体备课、分组研讨、培训学习等不同的方式,充分地挖掘、提炼和梳理课程中的思政元素。

### (一) 建立哲学思想,培养辩证逻辑

数学家波尔达斯说过:“没有哲学,难以得知数学的深度;没有数学,也难以探知哲学的深度。”17世纪,很多大名鼎鼎的学者同时兼备数学家和哲学家的双重身份,如牛顿、莱布尼兹、伽利略、亚里士多德、笛卡尔等,哲学和数学相互依存,相互贯通。哲学指引了数学的研究方向,数学丰富了哲学的形式和内涵。恩格斯也曾说:“数学中的转折点是笛卡尔变数,有了变数,辩证法进入了数学;有了变数,微积分也就产生了。”高等数学作为哲学在自然科学领域中的具体体现,处处蕴含着哲学思想<sup>[3]</sup>。

#### 1. 实践论

数学是从现实世界中抽象出来的,它源于实践,又用于实践。数学家华罗庚对数学和生活有

过这样的精彩描述:“宇宙之大,粒子之微,火箭之速,化工之巧,地球之变,日月之繁,无处不用数学。”数学也是从生活中抽象出来的,是人们生活、劳动和学习必不可少的工具。特别是近代以来,几乎所有的重大科技进步都与数学问题的突破息息相关,数学是人们对客观世界定性把握,定量刻画,逐渐抽象概括,形成方法和理论,并广泛运用到实践中去,在实践中得到验证。在“高等数学”教学设计中,我们首先通过创设情境、实例引入,然后探究分析、解决问题,最后总结规律、拓展应用,符合从实践中来,到实践中去的客观规律<sup>[3]</sup>。

#### 2. 认识论

在人类的三次数学危机中,数学与哲学之间存在千丝万缕的联系。哲学上说“世界观决定方法论”,一个人对一件事情的看法决定他处理这件事的方法。正如希伯索斯发现边长为1的正方形的对角线不能用当时的任何一个数来表示。他勇敢提出这个问题,并认定这个问题是当时数学上的一个缺漏,但是他的观点被认为“荒谬”“离经叛道”,他惨遭打压,最终被投入海底淹死。这个悲剧很大程度上取决于当时人们对数的认识还不够全面和深入,所以无理数的发现引发了第一次数学危机。三次数学危机都是传统和新锐的斗争,每经历一次,认识就会加深一层<sup>[4]</sup>。数学危机也是数学革命,每次都有流血牺牲,但是危机也不断敦促着数学理论基础的完善和成熟,事物的发展总是螺旋式上升和波浪式前进,历史的步伐总是在曲折起伏中前进。

#### 3. 对立统一规律

对立与统一规律,是唯物主义辩证法的本质。它揭示任何事物之间以及事物内部都包含着矛盾性,而矛盾双方的统一与斗争,推动着事物的运动、变化和发展。高等数学中很多概念和思想,都体现出这一规律,比如有限与无限、常量与变量、运动与静止、整体与局部等。在学习极限的概念时,我们通过“无穷增大”“无限靠近”这种动态的字眼来描述极限逼近的过程,但是这种描述的语言不够严密,无法用于推理和证明,直到维尔斯特拉斯“ $\epsilon - \delta$ ”定义的出现。他用静态的观点刻画了运动趋势,将运动和静止完美地融为一体。该定义既有运动的直观,又有静止的严谨,为微积分的发展打下了坚实的理论基础。

#### 4. 质量互变规律

质量互变规律,揭示了事物发展量变和质变的两种状态。当事物量变发展到一定的程度时,事物内部的主要矛盾运动形式发生了改变,进而引发了质变。我们把事物这种逐渐的、不显著的变化叫做量变,而把事物显著的、根本性质的变化叫做质变。在高等数学中,导数、级数的概念就是由量到质变化过程的生动体现。当时间改变量无限趋近零时,平均速度就抽象为瞬时速度(导数的概念);圆内接多边形边数无限增多时,多边形面积的极限就是圆的面积(级数的概念)。这两个例子说明事物的变化是从量变开始的,当量的积累达到临界超出限度,就会引起显著变动导致质的飞跃。

#### 5. 否定之否定规律

否定之否定规律又称肯定否定规律,它揭示了事物都是肯定和否定的对立统一。事物发展的每一阶段,都是对前一阶段的否定,同时它自身也被后一阶段再否定。经过否定之否定,事物运动就表现为一个周期,在更高的阶段上重复旧阶段的某些特征,并由此构成事物从低级到高级、从简单到复杂的螺旋式发展过程。我们在学习高等数学定积分的概念时,可以通过实际问题的解决,在曲边梯形面积的计算中,将否定之否定规律有机地融入概念的形成过程,总结出解决这类问题的一般步骤是“分割(化整为零)、近似(局部近似)、求和(化零为整)、取极限(精确化)”,而所求量都具有相同结构的表达式。这种“化整为零,积零为整”“以直代曲、由曲到直”的思想恰恰就是否定之否定规律的绝妙体现<sup>[5]</sup>。

表1 哲学思想与课程内容的关联

哲学思政元素	数学体现	课程内容
实践论	微积分的起源、建立及应用	绪论、曲率、梯度
认识论	微积分的发展、重要公式之间的区别和联系	牛顿公式、格林公式、高斯公式
对立统一	有限与无限、常量与变量、整体与局部、曲和直	无穷级数、函数的极值和最值
质量互变	多边形与圆的面积、平均速度和瞬时速度、割线与切线的斜率	极限的概念、导数的概念
否定之否定	分割、近似、求和、取极限	定积分的思想

#### (二) 渗透科学文化, 锻造优秀品质

在基础教学的同时,除了本学科的知识目标外,还希望学员能够跳出学科知识本身,感受“冰冷名词”蕴含的“丰富内涵”,这就要求教员要善于挖掘知识背后的德育素材。在课堂教学中陶冶优秀品质,在教育实践中引领价值导向。

##### 1. 能力培养

数学学科有三个显著的特点:高度的抽象性、逻辑的严密性和广泛的应用性。抽象性,即从具体事物中把相同或相似的东西找出来,并用数学语言表达出来,从而抽象为数学概念。在高等数学中,我们可以从平均速度、割线斜率的变化过程中抽象出导数的定义,从曲顶柱体的体积、平面薄片的质量求解中抽象出二重积分的概念。因此,数学课程的学习,有助于培养学员提取事物共性的抽象思维能力。

严密性是数学的另一个特点,数学中重要的结论都是通过严密的推导和证明才能得到的。比如微分中值定理、格林公式的证明处处体现着逻辑推理的严密和严谨。然而很多数学结果,往往是在理想状态下进行研究的,很难在现实中找到具有直观意义的原型或模型,比如无穷小量的得出。因此,数学推理的正确性不能像其他自然科学那样借助于实验来验证,而只能通过严密的逻辑推理来实现数学的“说一不二”,所以学习高等数学,是有效提升学员逻辑推理能力的重要途径。

数学作为一种工具,具有广泛的应用性,数学在生产生活、工程管理、武器装备、军事情报等科学技术中都被运用。数学的应用不胜枚举。比如兵力的最佳投送、疫情的防控与预测,都是理论联系实际,在问题分析的过程中完成数学知识的学习,在知识的传授中解决实际问题。所以,高等数学能更好地培养学员分析问题和解决实际问题的能力。

##### 2. 品质锻造

数学是借助于抽象建立并发展起来的,很多学员因数学的抽象而感觉枯燥、难学,进而畏难、厌学。教员除了通过改善教学方法手段对学员进行引导和启发外,还可以宣讲中国著名数学家的事迹。比如,摘取数学皇冠明珠的陈景润,陶冶学员迎难而上、不断探索、攻坚克难的科学精神,让学员在润物无声中克服拈轻怕重的畏难情绪,体会到点滴成长的快乐。众所周知,数学中很多著名的结论都是在大胆猜想的前提下问世的,牛

顿曾指出“没有大胆的猜想, 就没有伟大的发现”。在培养创新思维方面, 应鼓励学员大胆猜想, 敢于质疑, 摆脱常规约束, 打破思想牢笼。而有了“大胆猜想”, 还必须“小心求证”, 也就是基于猜想寻找事实进行证明。这是一种务实严谨的科学态度。在实际教学中, 教员可以结合课程内容, 适当引入中国数学大师华罗庚 19 岁大胆质疑, 发表论文《苏家驹之代数的五次方程的解法不能成立之理由》被清华大学破格聘任的故事。潜移默化“大胆猜想、小心求证”的科学方法。

### 3. 情操陶冶

由于数学的三大特点, 人们对数学的工具性和基础性给予太多的关注和挖掘, 以至于数学课堂一度被异化为纯粹的知识传递和技能训练。然而, 数学不仅仅是知识和技能的简单汇总, 更是人类智慧和创造力的结晶。在传播知识和技能的同时, 还以一种文化的姿态拓宽人们的视野, 丰富人们的精神世界。因此, 数学教员首先要提高自身对数学文化的认识, 以一种更加审慎、审美的角度构建数学文化课堂, 并采用不同的教学方法陶冶学员的情操。比如, 通过查阅文献介绍数学史料; 欣赏著名建筑, 体会数学之美(对称美、和谐美、简洁美等); 分析经典案例展现数学之用; 聆听大家演讲感受数学与人文。菲尔兹奖首位华人得主丘成桐在多个公开演讲中说道, 科学和人文有很多相同点, 文学艺术和感情培养在科学创造中起到了重要作用。正如他在自传中写道: “几十年来我做学问, 处事为人, 屡败屡进, 未曾气馁, 这种坚持的力量, 当可追溯到当日感情之突破。”<sup>[6]</sup>

表 2 科学文化与课程内容的关联

科学文化思政元素	具体能力、精神、情操	课程内容
数学能力	抽象思维能力、逻辑推理能力、分析和解决问题的能力	严密的推理、复杂的计算、例题的分析
科学素养	科学精神: 刻苦钻研、严谨求实、坚忍不拔、精益求精、自强不息、大胆质疑	我国著名数学家的为学之道、生平事迹 基本概念的定义、核心定理的证明
	科学方法: 类比法、观察法、分析法、归纳法	

续表 2

科学文化思政元素	具体能力、精神、情操	课程内容
文化素养	数学史、数学之美、数学之用、数学与人文	几何图形与建筑设计、傅里叶级数与音乐、数学概念与古诗

### (三) 深化军事应用, 突出为战育人

军队院校课程思政, 是指以构建全员、全程、全方位育人格局的形式, 使各类课程与思政课程同向同行, 形成协同效应, 把立德树人、为战育人作为教育根本任务的一种综合教育理念。心中有魂, 才能脚下生根。为深入贯彻习主席的强军思想, 大力弘扬爱国主义精神和战斗精神, 全面提高新时代备战打仗能力, 教员应教育引导学员正确认识我军官兵与党、国家、人民、军队的关系, 把个人理想抱负融入强军实践, 自觉践行当代革命军人核心价值观和革命军人道德规范, 并将其内化为价值追求, 外化为自觉行动, 把学员培育成有灵魂、有本事、有血性、有品德的新时代革命军人。

表 3 军事应用与课程内容的关联

军事思政元素	具体作风、品质	课程内容
备战打仗	科技强军, 攻坚克难, 为战斗力生成提供强大支撑	歼-20 飞机活塞做功问题, 导弹系统改进问题, 目标飞行器表面温度的分布, 返回舱着陆发动机点火时机问题
战斗精神	能打胜仗, 精武打赢	兵力损耗分析, 兰切斯特作战模型, 硫磺岛战役, 可分离变量的微分方程
保家卫国	使命担当、忠诚奉献、爱国主义精神	成边海岛, 潮涨潮落面积比的计算, 卫星覆盖面积

## 三、课程思政的实施路径

要发挥数学基础课程立德树人, 为战育人的作用, 就不能仅仅止步于对教学内容中思政元素的挖掘, 还应该对教学方案、教学设计、教学过程进行再思考, 将思政教育融于教育教学全过程。

### (一) 思政进教学方案

教案是教学方案的简称,是教学开展的依据,通常包括教学对象、教学内容,教学目标、教学方法、教学重难点以及教学后记等,其中教学内容和教学目标是更容易、最需要体现思政元素的部分。

以“高等数学”课程为例,教学目标通常分为四个维度。知识目标:掌握“高等数学”的基本概念、基本理论和基本方法,领悟微积分所蕴含的数学思想;能力目标:通过直观感知、抽象概括以及深入探索等环节,培养学员独立思考、自主学习和实际应用的能力;素质目标:传播数学文化,展现数学之用,培养科学素养;价值目标:厚植家国情怀,培育战斗精神,激发学员在未来岗位上科学报国的使命担当。通过四维目标的达成,让德育潜移默化在智育的教育教学之中。

### (二) 思政进教学设计

教学设计是教学方案的执行和落地,是教学过程的施工图,在思政进入教学设计过程中,要与教案中教学要求的思政目标、教学内容的思政元素形成呼应,通过教学方法细化于具体的教学过程之中。下面分享“高等数学”课程思政的教学设计举例(见表4),并阐述教学方法,在这里需要指出的是,教虽有法,但教无定法,贵在得法。

表4 课程思政教学设计举例

教学方法	教学目标	教学内容
创设情境,实例引入。任务驱动教学	培养分析问题,解决问题的能力	战斗机跑道问题、一阶线性微分方程模型
巧妙设疑,探究新知。启发式、讨论式教学	培养联想、类比、严谨的数学思维	牛莱公式、格林公式的证明
使用教具,演示结论。直观演示教学	增加感性认识,培养观察能力、想象能力	空间曲面之单叶双曲面、双曲抛物面,理解直纹面
拓展应用、深化规律。讲授式、启发式教学	提升认识维度和思想高度	函数微分、常数项级数

### (三) 思政进第一课堂

习近平总书记指出:“高校立身之本在于立德树人”。为深入贯彻落实国家、军队课程思政部署要求,充分发挥教员队伍“主力军”、课程建设“主渠道”、课堂教学“主战场”的作用,我们必

须紧紧抓住“谁来教、教什么、怎么教”<sup>[7]</sup>三个关键抓手,因此教员、课程和教学是课程思政能否有效进课堂的核心要素。课程中的知识体系蕴含的思想、方法和精神是课程思政的基础,像剧本是电影呈现的基础一样;而教员像演员,是课程思政中最直观、最具有感召力的要素,其形象气质、学识修养、“三观”(世界观、人生观、价值观)和“三培”(培养什么人、如何培养人以及为谁培养人)直接决定着课程思政的效果和取向,是思政的关键;课堂教学就像演员的演技,想达到情真意切、炉火纯青,就要教的有激情,听的有感情,互动有温情,因此课程是思政的基础,教员是关键,课堂教学是动力。只有具备上述三要素的课堂教学,思政元素进课堂才能进得去、进得深,听者才能入耳入脑、入心入行。

### (四) 思政进第二课堂

为夯实基础教学的根基,强化课堂主渠道的有益补充,坚持“立德树人”,聚焦“为战育人”,我院先后成立数学建模俱乐部、大学生数学竞赛交流群,举办“一站到底”知识竞赛、“Ω文化节”等,相关领导参与活动的组织和策划,骨干教员全程指导竞赛活动,其目的是传播科学文化,激发学习兴趣,培养创新思维,拓展思政空间。在数学建模中,教员作为引导者,根据学员的爱好特长和性格特点,进行任务分工,并培养团队成员之间同向同力、团结协作的精神;在文化节,教员鼓励学员按自己的想法大胆进行数学实践,并注重科学文化的传授以及文化内涵在学员身上的展现,以达到课程思政的效果<sup>[8]</sup>。自2017年以来,我院数学竞赛从未间断,获奖比例和层次等级大幅度提高。大赛是检验教育教学成果的一种方式,奖项是激励学员学习的一种方法,然而更重要的是在备赛过程中,师生之间互动、学员之间互学、团队之间互享、成员之间互进所呈现出来的乐观向上、坚韧不拔、虚心求教、不言放弃的精神力量,启迪和感染着每一个人,让学员体会团队的力量、分享的快乐以及成长的喜悦,这才是教育的本质。

## 四、结语

思政教育如盐在水,化于无形、溶于细微,其方式方法是熏陶、浸染、有机融入、有效嵌入,其效果呈现是滞后的、隐形的,如缓释胶囊,影

响周期长,短期内难以立竿见影,因此思政教育是百年树木的慢工细活,其成效很难纳入常规的考核体系中。基于我院教育教学的特殊性,我们通过问卷调查、教学满意度调查、“您的课堂我的成长”主题征文、毕业学员跟踪反馈、督导专家评价、全程导师等方式,从学员、教员、督导三个不同角度对教学效果进行反馈和检验。

近三年来,教务部门每学期对学员开展“您的课堂,我的成长”主题征文活动。“您的讲解,总能切中要害,将大道理变为小故事,轻松化解难点。”“从身边实例出发,用通俗易懂的语言描述概念,喜欢引经据典,让人着迷。”“本应休假的您,却不因繁忙继续来到我们的高数课堂,总有一种力量能让您保持着高昂的教学热情,或许就是根植于内心的为师修养。”从这些表达可以看出,学员对我们的教学策略、教学方法以及教员的投入予以充分的肯定。“高等数学”课程在学员中形成了良好的口碑,取得了一定的育人成效。另外,我们每学期会基于学情,针对思政效果进行问卷调查。以2022年春季学期为例,95%以上的学员表示,穿插数学文化的教学,弘扬了民族精神,增强了爱国情怀;90%以上的学员表示,创新性教学案例的引入,很大程度上提高了课堂参与度,既培养了科学精神,又实现了价值塑造。实践证明,潜移默化融入思政教育的数学教学满

意度普遍较高。下阶段,我们将在已有经验成果的基础上,全面贯彻新时代军事教育方针,落实习主席关于课程思政重要指示精神,在学习中反思,在反思中改进,在改进中提高,力求达到知识传授、能力培养、价值塑造和思想铸魂同频共振,同向聚合。

#### 参考文献:

- [1] 习近平.贯彻新时代军事教育方针,深化军事院校改革创新,培养德才兼备的高素质专业化新型军事人才[N].人民日报,2019-11-28(1).
- [2] 陶传铭.坚持把立德树人作为院校人才培养中心环节[N].解放军报,2019-12-16(7).
- [3] 朱永婷,吴奇明.如何在高等数学课堂融入思政教育[J].高等数学研究,2021(4):106-108.
- [4] 陈航.数学课程思政的探索与实践[J].中国大学教学,2020(11):77-84.
- [5] 朱永婷,吴奇明.如何在高等数学课堂融入思政教育[J].高等数学研究,2021(4):106-108.
- [6] 丘成桐.研学之乐——“数学与人文”系列演讲之一[N].光明日报,2011-01-10(5).
- [7] 龚一鸣.课程思政的知与行[J].中国大学教学,2021(5):44-49.
- [8] 俞能福,闵杰.挖掘高等数学文化内涵,践行课程思政教学改革[J].大数数学,2020(5):15-19.

(责任编辑:赵惠君)

(上接第72页)

员“乐学、乐研、乐思”,体现了混合式教学“先学后教”的真正价值和优势。本文讨论的线上线下混合教学模式可以给同类院校的“通信原理”以及相关课程教学改革提供参考借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 王钊.混合式“金课”的内涵、特征及建设要素[J].教师教育学报,2021(11):70-76.
- [2] 战德臣,徐晓飞,张龙.深度理解高校慕课指南,建好线上线下混合课程[J].计算机教育,2021(10):1-6.

- [3] 曹海艳,孙跃东,罗尧成,等.“以学生为中心”的高校混合式教学课程学习设计思考[J].高等工程教育研究,2021(1):187-192.
- [4] 战德臣,徐晓飞,张龙.深度理解高校慕课指南,建好线上线下混合课程[J].计算机教育,2021(10):1-6.
- [5] 刘冀琼,冯帅.多维度立体式线上线下混合教学创新研究——基于阜阳师范大学运筹学课程的探索与实践[J].内蒙古农业大学学报(社会科学版),2022(1):27-32.

(责任编辑:邢云燕)