

# 高等数学课程思政案例探索

张玲 牛玉玲

燕京理工学院

**摘要：**文章在课程思政提出的背景和已有研究的基础上，首先，明确了课程思政的概念；其次，对高等数学课程思政教育作出了进一步探索，并给出了高等数学中相应的案例，深入挖掘定积分思想中蕴含的思政元素，对微积分基本定理进行了延伸，让学生更深刻的理解积分思想；最后，给出了高等数学课程思政相关建议。

**关键词：**高等数学；课程思政；定积分

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.04.162

## 引言

课程思政最早起源于2004年，在2014年之后逐渐被提出。在《上海市教育综合改革方案（2014—2020年）》发布之后，逐步形成课程思政的理念。2016年，总书记在全国高校思政会议的讲话中提到根本问题：培养什么人？如何培养人？为谁培养人？2017年，“课程思政”被首次写入中央文件《关于深化教育体制机制改革的意见》中；同年，教育部在《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》中指出要将思政教学渗透到课堂各环节；2019年，总书记在北京高校思想政治理论课教师座谈会上的重要讲话中指出，要培养肩负中华民族伟大复兴大任的一代新人。新时代的新人有什么特征？应该具备哪些素质？这是教师教学时需要考虑的问题，同时也是课程思政的任务。通过以上分析，可见课程思政的重要性。

关于高等数学课程思政的文献分为以下几类：第一类，关于数学课程思政的意义和优势，如张志莉在地方本科院校大学数学课程融入思政教育的实施路径研究中给出了高校数学课思政的意义和优势；第二类是高等数学课思政的课程设计，如李迪在高等数学课程思政理念的混合式教学探究中所提供的混合式教学方法的具体实施方法。第三类是高等数学课程思政案例类，如孙蕾等人在课程思政下高等数学教学案例的设计与实践把具体问题带入课堂教学中，培育学生的爱国主义品质。文章将在前人研究的基础上进一步深入挖掘微积分思想中蕴含的课程思政元素，让学生深刻理解积分思想的博大精深。

## 一、课程思政概念

课程思政，是把立德树人当成教学的根本任务的一个综合教育理念。课程思政教育的宗旨是立德树人，课程思政教育是新时期德育教育的新思路，大学数学课程由基础知识空间（课程的核心）、知识拓展空间还有课程思政空间组成。那么，课程思政应注入哪些元素呢？通过学习党的十九大和党的二十大报告对新时代有了新的认识和理解，课程思政应将社会主义核心价值观融

入。课程的思政内容要涵盖中国传统文化、民族思想、爱国主义情感、道德品行、奋斗精神、辩证思维、科学精神等方面。在课程思政的概念提出之前，在课程教学中一直提倡德育教育，其实课程思政可以看成课程德育的升级版。高等数学课的课程思政不是政治课，应该潜移默化、润物无声。高等数学课程思政怎么能做到润物无声，这个是急需解决的问题。课堂思政教学要根据学校课程的教育目标和学生学习特点，发掘课堂教学中蕴涵的思政教育元素，将历史使命感、价值理念、理想信念、家国情怀等内容融合于课程内容之中。那么在进行课程思政时要注意以下两个问题：

（1）教什么？课程思政是指在教学中培养学生历史使命感，践行社会主义核心价值观。所以课程思政需要教理想信念，这是育人的精神骨骼；教价值理念，这是行为准则；要教家国情怀，崇尚奋斗，在爱国奉献中实现个人价值，这是精神坐标。

（2）如何教？在教学过程中遵循价值培养、技能训练与知识传递，数学课程思政要潜移默化、润物有情，有情怀的教，有担当的教，有自我的教；切忌教条、照搬、形式和表面化。大学数学课程的底色是传递数学知识是任务，培养数学思维是责任，培育学生爱国情怀是使命。

## 二、高等数学课程思政案例

### （一）高等数学课程思政系统化设计思路

高等数学是一门有高度的抽象性、深刻的逻辑性和广阔的应用性的基础课，主要面向理工、经管类专业的学生。应用型本科高校的大多数学生对数学课程的学习兴趣不高，不知道学习数学知识有什么用和怎么用。基于此高等数学课程思政教学应该首先使学生进一步掌握大学数学课程，使学生知道学数学有什么用，在专业课中是怎么应用的等来激发学生学习兴趣。在教学过程中培养学生的历史使命感、教学生理想信念。比如在讲到某定理时介绍前人贡献，介绍定理创立过程的艰辛，教育学生要崇尚奋斗，在奋斗中实现个人的价值；让学生在高等数学课程中领会数学思想和方法。达到利用数学

课程传授价值理念。

(1) 知识目标

要求学生熟练掌握高等数学基础知识，了解高等数学的思想和方法。

(2) 能力目标

培养学生归纳、抽象的思维能力，化繁为简，通过高等数学知识的学习引导学生掌握做事的方法，提高学生认识问题、分析与解决复杂性问题的技能。

(3) 价值目标

培育学生追求真理的使命感。增强学生克服困难的勇气。教育学生要崇尚奋斗，在奋斗中实现个人的价值。

(二) 高等数学课程思政案例设计——牛顿-莱布尼茨公式为例

1. 问题提出

1665年，英国物理学家牛顿发现了被称为“流数术”的微积分；1666年，牛顿写下了第一篇关于“流数术”的短文，没有公开发表，只在英国流传；1675年莱布尼茨找到了微积分，从1684年开始发表了发现并传到欧洲；1704年牛顿首次完整地撰写了其“流数术”概念的研究成果。牛顿是为了处理运动问题，先有导数概念，然后有微积分概念，仅是将微积分作为物理研究的数学工具。莱布尼茨受其哲学思想的影响，先有微积分理论后有导数理论，对微积分表述更清楚。所以两位难分创始先后和贡献的大小，牛顿和莱布尼茨同为微积分之父。

2. 案例设计

(1) 微积分基本定理：如果  $F(x)$  是连续函数  $f(x)$  在区间  $[a, b]$  上的一个原函数，则  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ 。（牛顿-莱布尼茨公式）

- 条件：1)  $f(x) \in C^0[a, b]$
- 2)  $F'(x) = f(x) \quad x \in [a, b]$

结论： $\int_a^b f(x) dx = F(x)|_a^b = F(b) - F(a)$

牛顿-莱布尼茨公式指出：一个连续函数在区间  $[a, b]$  上的定积分等于它的任意一个原函数在区间  $[a, b]$  上的增量，它给定积分提供了一种有效而简便的计算方法。微积分基本定理把微分和积分联结在一起，共同构建了面貌全新、影响久远的微积分学，它是微积分理论形成一个体系的里程碑。通过学习牛顿-莱布尼茨公式，让学生了解定理的价值：给定积分提供了一个有效而简便的计算方法。传授学生不管做什么事情要掌握方法，只有掌握了方法才能化繁为简，才能使事情变的简洁而美好。

(2) 课程思政案例。在没有微积分基本定理之前，计算曲边梯形的面积如图1所示。

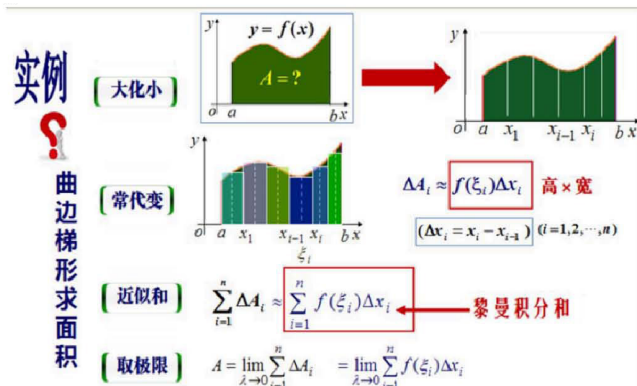


图1 曲边梯形求面积

有了微积分基本定理后，计算曲边梯形的面积如图2所示：

$$A = \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

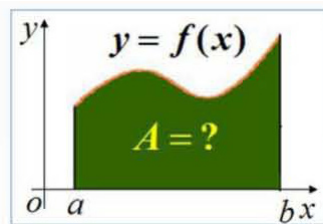


图2 求曲边梯形的面积

用牛顿-莱布尼茨公式求曲边梯形的面积使问题变得简单。通过这个案例可告诉学生如今的潇洒不能忘了过去的艰辛。如果再上升一个层次即方法论，我们做任何事情只要掌握了方法就能化繁为简，就像掌握牛顿-莱布尼茨公式一样，任何定积分问题均可变得简单而美好。

通过牛顿-莱布尼茨公式的学习，给学生介绍将现实生活中的问题如何抽象成数学问题，如何让问题变得简单，如何让简单变得直观，如何让直观变得深远，比如当学生们看到图3时，让学生学完定积分后可以把它抽象成图4，然后做进一步延伸，可以将图4看成一个人的人生，像人一生的跌宕起伏，有峰有谷是每个人的人生常态，所以建议学生在低谷时不要气馁，在得意时不要骄傲，培养学生正确的人生观和价值观。通过此案例的学习增强学生克服困难的勇气，能够锤炼学生的意志品质，培养学生的科学精神。



图3 长途跋涉

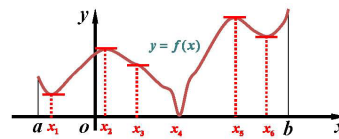


图4 函数曲线

还可以将牛顿-莱布尼茨公式进行推广：

death

$$\int_{birth}^{death} (study)dt = life$$

birth

将积分思想进行延申，鼓励学生形成终身学习的习惯，用微积分基本定理诠释“活到老学到老”。

在高等数学课程教学中给学生介绍任何一门学科或定理的创立并不容易，微积分基本定理的创立也是这样。微积分基本定理是经过很多人的努力、积累大量成果后，最后由某几个人总结完成的。运用微积分基本定理使得过去许多用初等数学无法处理的问题变得迎刃而解。我们常常强调，无论怎样估计微积分基本公式的威力都不会过分。从而告诉学生任何成功都不是一帆风顺的，需要我们不断的去奋斗，从而实现自我价值。在课程中把牛顿生平和名言介绍给学生。牛顿是一个全能科学家，提出万有引力定律、牛顿运动定律微积分等，微积分的创立是牛顿最卓越的数学成就。这些成就的取得离不开牛顿脚踏实地得钻研，如果我们每个中国人都有像牛顿一样的钻研精神，那么实现中国梦就不远了。

### (3) 积分思想的博大精深

通过微积分基本定理，进一步了解积分思想。定积分的定义可以写成

$$s \xrightarrow{\text{微化}} \Delta s \xrightarrow{\text{简化}} ds \xrightarrow{\text{抽象化}} f(x)dx \xrightarrow{\text{精确化}} \int_a^b f(x)dx$$

通过定积分的定义，让学生了解微元法是怎么抽象的，让学生着眼于宏，着手于微。通过定积分的定义给学生传输辩证思想，了解如何从有限到无限、由近似到精确、由量变到质变的过程，同时揭示积分思想的内涵。

在定积分课程中引导让学生做好人生规划，实现人生价值。作为学生如何在未来实现伟大中国梦的征程中做出更大的贡献？这时可以将积分思想做进一步拓展，比如将大学四年进行一天一天的分割，四年就是每一天的叠加，“微分”就是不能虚度每一天，把每天当成  $dx$ ，使命 =  $f$ （初心），其中的函数是人生规划，数学素养的培养  $\sum_1^n$ （学习 + 思考 + 实践 + …），如果我们把这一切进行积分就得到：梦想成真 =  $\int$  日积月累。这样就把积分思想和中国梦联系起来，解答了文章开始时的疑问。

### (三) 课程思政建设成效

通过高等数学课程的学习使学生在掌握数学理论知

识的基础上，会利用数学知识将实际问题抽象成数学模型；通过高等数学课程思政案例逐步培养学生坚毅的品格，脚踏实地、化繁为简、沉着冷静、理性思考的品质，增强学生克服困难的勇气。

### 三、课程思政教学建议

在进行高等数学教学时，教师应该带着情怀讲数学，让课有温度。数学课要培养数学素养，数学素养和中国梦的关系是怎样的，数学素养在立德树人中起到什么作用等。给学生介绍具备数学素质的人往往显示出三种特征：第一种，在探究问题时，习惯于以界定概念强调问题出现的规律；第二种，在观察问题时，习惯于抓函数关系，再从局部推断全局；第三，在认识问题上，习惯于将特殊拓展到一般。带着锦囊讲数学，让课有宽度。教师进行高等数学课教学时应做到“学、习、悟”。“学”是指让学生学数学之巧，“习”时指习数学之功，“悟”是指悟数学之道，带着问题讲数学，让课有深度。比如上课时带着从定积分的定义你悟到了什么？如何通过微元法感悟人生等问题进课堂，让学生更深刻的理解数学知识的真谛。带着正气讲数学，让课有高度。教师的人格魅力是保证教学质量的基础，教师的满满的正能量会感染学生，不知不觉间让学生树立爱国情怀、崇尚科学等。

### 参考文献

- [1] 张志莉. 地方本科院校大学数学课程融入思政教育的实施路径研究——以呼伦贝尔学院为例[J]. 呼伦贝尔学报, 2022, 30(5): 131-139.
  - [2] 孙蕾, 朱健民, 苏芳. 课程思政下高等数学教学案例的设计与实践[J]. 大学数学, 2022, 38(4): 104-109.
  - [3] 李德贺, 李波, 张晓. 思政元素融入高校数学类课程实现路径研究[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(3): 57-60.
  - [4] 赵东红, 魏海瑞, 刘林. 大学数学公共课程思政元素挖掘初探[J]. 大学数学, 2021, 37(3): 46-52.
  - [5] 同济大学数学系. 高等数学(上册)[M]. 7版, 北京: 高等教育出版社, 2007.
  - [6] 侯双根. 微积分中若干问题的研究(II)[J]. 安阳工学院学报, 2005(2): 39-44.
- 基金项目: 2021-2022年度河北省高等教育教学改革研究与实践项目“应用型高校数学课程思政的探索与研究”(编号: 2021GJJG647)。