

问题驱动教学法赋能高等数学课程思政融入

温丽丽

上海第二工业大学数理与统计学院，上海

收稿日期：2025年10月14日；录用日期：2025年12月19日；发布日期：2026年1月6日

摘要

问题驱动教学法是教师将学生所学知识以问题的形式呈现，从而驱动学生更积极地参与学习过程。课堂中有效的问题引入能够促使学生对相关知识的理解与构建，激发其对数学知识探索的兴趣，并提升思维能力。高等数学作为一门具有高度抽象性和严密逻辑性的学科，如何自然融入课程思政始终是一项重要挑战。本文结合具体教学案例分析问题驱动教学法中融入课程思政的实施策略，通过设计恰当的问题和实例将思政内容有机融入，使思政教育更为自然、不着痕迹。

关键词

问题驱动，高等数学，思政教育

Problem-Driven Teaching Method and Its Empowerment for Integrating Value Cultivation into Advanced Mathematics Courses

Lili Wen

School of Mathematics, Physics and Statistics, Shanghai Polytechnic University, Shanghai

Received: October 14, 2025; accepted: December 29, 2025; published: January 6, 2026

Abstract

The problem-driven teaching approach involves instructors presenting knowledge in the form of problems, thereby motivating students to participate more actively in the learning process. Effective introduction of problems in the classroom can enhance students' understanding and construction of relevant knowledge, stimulate their interest in exploring mathematical concepts, and improve their

thinking skills. As a highly abstract and logically rigorous discipline, higher mathematics has always faced significant challenges in naturally integrating ideological and political education into its curriculum. This paper analyzes implementation strategies for incorporating ideological and political elements into the problem-driven teaching approach through specific teaching cases. By designing appropriate questions and examples, ideological and political content can be organically integrated, making such education more seamless and subtle.

Keywords

The Problem-Driven Teaching Approach, Higher Mathematics, Ideological and Political Content

Copyright © 2026 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. 课程思政融入课程教学的目的

习总书记在 2016 年全国高校思想政治工作会议上指出：“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”。这一“守好一段渠、种好责任田”的比喻，形象地指明了所有课程都负有育人职责，极大地推动了课程思政理念的普及和实践。习总书记多次强调“为党育人、为国育才”的初心使命，以及“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一教育的根本问题。

总结来说，课程思政是中国高等教育在面对新时代新要求下的一次深刻变革，是遵循教育规律，旨在将价值引领贯穿于能力培养和知识传授之中，从而更高质量地完成“立德树人”这一教育核心使命的系统工程。

2. 问题驱动教学法

美国数学教育家乔治·波利亚(George Polya)认为，数学教学的首要任务就是“教会年轻人思考”，而思考正是从面对问题和解决问题开始的。数学家保罗·哈尔莫斯(Paul Halmos)认为“问题是数学的心脏。”这句话深刻地指出，数学的诞生与发展不是源于公理和定理，而是来自于人类对自然和宇宙的好奇心所提出的一个个问题。没有问题，数学就失去了生命力。

问题驱动教学法[1]-[5]的核心逻辑是知识产生与解决现实问题的需要。教师不是直接告知学生数学概念、定理和公式，而是首先呈现一个对学生有吸引力、有挑战性且与教学目标紧密相关的问题(一个谜题、一个实际工程挑战、一个矛盾现象等)。学生在尝试解决问题的过程中，会自然而然地意识到自身知识储备的不足，从而产生学习新工具(即新知识)的强烈内在动机。整个教学过程就是不断提出问题、分析问题、尝试解决、学习新知识、最终解决问题的螺旋式上升过程。

3. 问题驱动教学法赋能高等数学课程思政融入的思考

高等数学作为各高等院校理工类专业和经管类专业的必修课，在高等院校的课程建设中占据重要地位，该课程对培养学生的计算能力、逻辑推理能力和抽象思维能力有重要作用，更是各专业学生后续学习的基础课程[6][7]。由于高等数学属于自然科学中的基础类课程，加之该课程研究内容严谨抽象、定理概念比较复杂、计算量高等特点，导致学生对本门课程的学习积极性普遍不高。长期以来，为了把握教学节奏、完成教学内容，大多数教师采用直接灌输知识点、以讲解例题为主的教学模式，这种传统教学模式的一个重要弊端是学生被动接受知识，不能培养学生主动思考的习惯和解决问题的能力。问题驱动

式教学法则教师根据授课内容设计一系列问题，以问题贯穿整堂课教学，通过激励、引导学生思考，帮助学生理解和掌握抽象的理论知识，提高学生的学习兴趣，培养学生思考、交流与合作的意识与能力，让学生主动参与到教学过程中。进而更好地培养出适应科学进步和社会发展的高素质创新型人才。

本文思考问题驱动教学法赋能高等数学课程思政融入，则是将问题的设计融入人类智慧和文明的结晶，问题蕴含的丰富哲理、思辨文化、推动科技进步的巨大价值是开展哲学思想、科学精神、唯物观念、创新意识等思政教育的有效载体。

4. 问题驱动教学法赋能高等数学课程思政融入教学实践

4.1. 课程分析

《高等数学》属于经济管理类专业必修公共基础课程，该课程具有高度抽象性、严密逻辑性、广泛应用性，在大部分学生心目中属于枯燥、难懂的学科，而且对于《高等数学》“有什么用”、“如何用”并不清楚，所以学生觉得高等数学的课堂枯燥无味，不感兴趣，从而造成学生的数学素养缺乏，不能达到培养逻辑思维的目的，更不能适应当今社会高速发展对专业知识的高要求。为此，教师需要思考如何以学生的兴趣为切入点构建适合高等数学的教学方式。

4.2. 学情分析

本课程的授课对象是大一上学期学生，大部分属于“05后”，这个年龄段的学生学习目的性强，有用的课程才愿意花时间学习，而且学生好奇心重；由于学生生源不同，有上海一线城市的学生，也有新疆偏远地区的学生，地域差异导致了学生知识体系之间的差异。所以在本节课以法律案例引入，不仅可以抓住学生的学习兴趣，还可以让学生体会到可分离变量的微分方程在法律领域的应用；课后布置分层作业，帮助不同知识结构的学生完成不同层级的学习目标。

本节课教学内容是对前期微积分理论教学的实际应用，同时也是为后续学习更加复杂的微分方程做铺垫。

4.3. 教学目标

根据布鲁姆目标分类法，本节课课程目标分为以下三方面：

知识目标：

- 1、能够准确说出可分离变量微分方程的特点；
- 2、能够正确求解可分离变量微分方程。

技能目标：

能够根据可分离变量微分方程的理论正确解决与变化率相关的实际问题。

素质目标：

能够逐步培养分析问题、解决问题的能力。

4.4. 教学过程

4.4.1. 课程引入

课程开始之初带领学生回顾上节课内容，并从学生熟知的初等方程为例说明研究方程不仅需要知道方程的特征，还需要研究方程如何求得精确解。本课程以《狂飙》视频节选(视频中法医根据死亡时间推断改变了警察对嫌疑人搜索范围)，说明判定死亡时间在法律案件侦破过程中的重要性，从而引出本节课的案例。

视频设计意图：从学生熟悉的知识点切入，可以防止学生出现畏难情绪，以视频导入，可以有效抓住学生的注意力，为课程案例引入和思政融入做铺垫。

4.4.2. 案例介绍

本节课由刑侦案例贯穿整节课。课程案例[8]如下：

牛顿冷却定律指出：物体在空气中冷却的速度与物体温度和空气温度之差成正比，现将牛顿冷却定律应用于刑事侦察中死亡时间的鉴定。当一次谋杀发生后，确定死者死亡时间。尸体发现时的温度是 30°C ，时间是下午 4 点整，下午 7 点 30 分，尸体温度下降到 28°C ，假定周围空气的温度保持 20°C 不变，死者生前健康状况良好。

案例设计意图：教学案例与视频相呼应并贯穿整个教学过程，而且案例以描述型题目给出，有助于锻炼学生提取问题中关键信息的能力，培养学生将问题转化为数学语言，同时为课程思政融入做铺垫。

4.4.3. 案例分析与数学概念的提出

分析案例过程中分享著名物理学家、数学家牛顿的故事，组织学生小组讨论如何根据案例信息构建数学模型。

问题 1：如何将案例转化为数学语言？如何构建本案例的数学模型？

设计意图：以数学家的故事激励学生始终保持科学追求。学生通过自主探讨可以培养自己将实际问题转化为数学语言的能力，同时可以进一步认识分析问题、解决问题的关键点。

讨论结束由老师公布答案，小组内自查构建模型是否正确。模型构建如下：

设尸体的温度为 H ，其冷却速度为 dH/dt ，根据题意得

$$\frac{dH}{dt} = -k(H - 20),$$

其中 $k > 0$ 是常数。

由教师对方程形变，

$$\frac{dH}{dt} = -k(H - 20), \quad \frac{dH}{H - 20} = -kdt,$$

问题 2：思考是否所有微分方程都可以将自变量与因变量分离？那么是否所有微分方程都可以进行变量分离？由老师给出两个反例。

$$(1) \frac{dy}{dx} = \sin xy, \quad (2) \frac{dy}{dx} = x(x^2 + 2y).$$

以上两个微分方程均不能进行变量分离。

设计意图：启发学生分析所构建的模型为可分离变量的微分方程，通过举反例可以发现并非所有微分方程都可以进行变量分离。同时向学生强调数学概念的严谨性。

由此进一步引入可分离变量的微分方程在数学中的准确定义：

可分离变量的微分方程：给定一个微分方程，通过形变可以将方程转化为一边只含 y 的函数和 dy ，另一侧只含 x 的函数和 dx ，则该方程成为可分离变量的微分方程。

并给出可分离变量的微分方程的标准形式以及特殊形式

$$g(y)dy = f(x)dx,$$

进一步分析可分离变量的微分方程如何求解。先对微分方程形变，将变量分离，方程左右两侧分别是关于 dx 和 dy 的微分。

问题 3: 如何求解可分离变量的微分方程的解?

设计意图: 启发学生看到微分要联想到不定积分, 充分理解前期课程内容, 在不考虑不定积分中常数情况下, 微分和不定积分是互逆过程。对方程左右两边实施不定积分, 并对积分结果整理, 即得微分方程的通解, 见图 1。

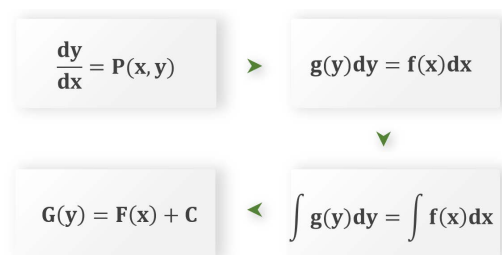


Figure 1. The solution process for separable differential equations

图 1. 可分离变量微分方程求解过程

问题 4: 如何根据上述求解过程解决案例中的问题?

设计意图: 数学培养的是学生解决问题的能力, 该问题可以让学生理论联系实际, 体会数学是解决实际问题的工具。

回到案例中的可分离变量的微分方程, 和学生逐步求解该方程的通解, 并要求学生作答关键环节不定积分的积分过程, 见图 2。

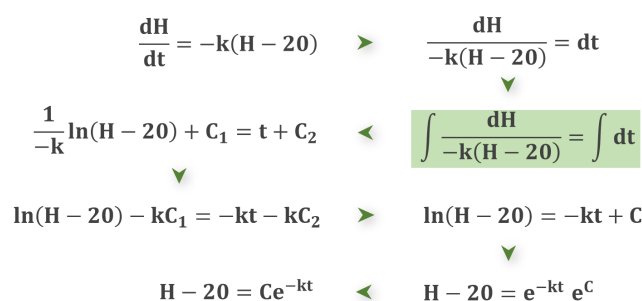


Figure 2. Case study solution process

图 2. 案例求解过程

求得方程通解, 根据案例有效信息确定死亡时间。该环节由老师启发学生作答。代入初值条件 $H(0) = 37$, 求得 $C = 17$, 于是得该初值问题的解为

$$H(t) = 20 + 17e^{-kt}.$$

根据案例给定条件可得

$$\begin{cases} 30 = 20 + 17e^{-kt}, \\ 30 = 20 + 17e^{-k(t+3.5)}, \end{cases}$$

求得 $k \approx 0.063$, 于是温度函数为 $H(t) = 20 + 17e^{-0.063t}$ 。将 $H = 30$ 代入上式求解 t , 有 $\frac{10}{17} = e^{-0.063t}$, 即 $t = 8.4$ 小时。

综上所述, 可以判定谋杀发生在下午 4 点尸体被发现前的 8.4 小时, 即 8 小时 24 分钟, 所以谋杀是

在上午 7 时 36 分发生。

4.4.4. 思政融入

根据整个案例分析，融入课程思政。引导学生遵纪守法，不可触犯法律，因为任何违法乱纪行为都会留下线索，正如案例所示，即使被害人死亡无法用语言陈述，警察也可以根据尸体温度判定死亡时间，进而锁定有效线索。同时呼应课程之初插入的视频，曹队和安欣为何对死亡时间如此执着。

和学生一起回顾整个案例解决过程，从分析案例构建数学模型，发现模型是一个微分方程，而且是可分离变量的微分方程，通过逐层求解，总结出求通解的一般方法(变量分离 - 两边积分 - 通解)。整个案例的解决思路也适用于类似的题目，从而让学生意识到数学中也存在从特殊到一般再到特殊的哲学思想，见图 3。



Figure 3. Course summary and the contained philosophical ideas
图 3. 课程总结以及蕴含的哲学思想

4.4.5. 课后作业

针对不同层次学生，课后布置不同难度的作业。简单部分只需学生能准确求得通解，较高难度的作业需要学生能够自己分析问题，并解决问题。布置的经济学作业恰好也是和学生所学专业一致。

基础作业：求解下列微分方程的通解。

- (1) $xy' - y \ln y = 0$,
- (2) $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$,
- (3) $\cos x \sin y dx + \sin x \cos y dy = 0$ 。

提升作业：某种新产品要推向市场，销量与时间相关，由于产品良好性能，每个产品都是一个宣传品，因此，产品销量的增长速度正比于销售量与尚未购买该产品的潜在顾客的数量，试预测销售量的变化情况。

5. 总结

问题驱动教学法赋能高等数学课程思政融入，打破了课程本身思政融入的困难，强调学生为主体并主动参与到教学的每一个环节，学生在问题的驱动下思考、体会、讨论、分析高等数学的科学性和问题中蕴含的思政元素，从而高等数学的思政教育同样可以做到“润物细无声”。

基金项目

上海市青年教师资助计划(A01GY25F012)。

参考文献

- [1] 杨曙光. “问题解决”教学法的探索与实践[J]. 大学数学, 2008, 24(6): 193-196.
- [2] 张志海, 庞培林, 栗文国. 问题驱动下高等数学教学之我见[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2018, 35(3): 100-101.

-
- [3] 韩旭里. 问题驱动的数学教育观及其教学实践[J]. 高等理科教育, 2014(4): 84-88.
 - [4] 吕志宇. 问题驱动式模式在高等数学教学中的应用[J]. 数学学习与研究, 2017(11): 20.
 - [5] 袁磊, 李元敏. 主线问题驱动的线性代数教学改革[J]. 数学学习与研究, 2019(17): 15-16.
 - [6] 褚智伟. 问题驱动教学在数学分析教学中的探究[J]. 开封教育学院学报, 2014, 34(8): 151-152.
 - [7] 李志刚, 陈芸. 问题驱动教学法在高等数学课程思政教学设计中的应用[J]. 大学, 2024(S2): 170-172.
 - [8] 王兴涛. 常微分方程[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2003.