

高等数学课程思政教学案例探究

杨义涛, 纪德红*, 李遵先

天津理工大学理学院, 天津

收稿日期: 2022年2月16日; 录用日期: 2022年3月23日; 发布日期: 2022年3月31日

摘要

在新时代“大思政”背景下, 为培养社会主义建设所需要的德、智、体、美、劳等全面发展的专业技能人才, 推动思政课程向课程思政转变是大趋势, 高等数学蕴含着丰富的思政元素。通过深挖高等数学中的“思政元素”, 将思政元素的教学实例融入高数课堂教学中, 运用德育的学科思维, 提炼数学课程中蕴含的哲理、价值, 把它传递给学生, 从而真正做到“润思政”而细无声。本文融入若干教学案例分析供大家参考。

关键词

思政元素, 高等数学, 课程思政

An Exploration of Teaching Case of Ideological and Political Education in Advanced Mathematics

Yitao Yang, Dehong Ji*, Zunxian Li

College of Science, Tianjin University of Technology, Tianjin

Received: Feb. 16th, 2022; accepted: Mar. 23rd, 2022; published: Mar. 31st, 2022

Abstract

Under the background of “Great ideological and political thoughts” in the new era, it is a general trend to promote the ideological and political curriculum to the ideological and political education in order to cultivate the professional talents with all-round development of morality, intelligence, physique, beauty and labor. Advanced Mathematics contains rich ideological and political elements. By digging into the “Ideological and political elements” in Advanced Mathematics, this paper integrates the teaching examples of ideological and political elements into the classroom

*通讯作者。

teaching of advanced mathematics. By using the subject thinking of moral education, this paper transmits the philosophy and value which contained in the mathematics curriculum to students, so as to truly “moisten ideological and political” and be silent. This paper integrates several teaching case analysis for your reference.

Keywords

Ideological and Political Elements, Advanced Mathematics, Curriculum Thought and Politics

Copyright © 2022 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

习近平总书记在全国高校思政工作会议上特别强调，“要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面”。教育的根本问题是培养人[1]。怎么培养人，为谁培养人是教育工作的核心内容，高等教育的本身除了要培养具有扎实的专业技能的人才外，更需要具有良好的人文素质和职业道德精神，从而为国家经济的发展和社会的进步做出卓越的贡献。

当前在中国大变革下，新时代“大思政”背景下让思政思想走进课堂是新时代的产物。“课程思政”是一种新的教育理念，所谓课程思政就是要挖掘、发挥各门课程自身所蕴含的思政元素，将其有机地融入教学中去。高等数学是高等院校理、工、农、医学生的必修课，学时多、时间长、影响大，并且高数课程中蕴含着丰富的思政元素，如数学学科的发展历史、杰出人物的先进事迹、辩证的哲学思想、学科精神、尤其是部分知识要素与思政精髓的融合。新时代下“课程思政”是高校教师的天然使命，教师在教育教学活动中要充分发挥思政教育功能，在传授数学知识的同时，深挖其内含哲理和有价值的东西，润物细无声地把思政元素融入到知识的学习过程中，作用于学生，从而达到思政教育的目的。

2. 高等数学思政建设教学案例分析

“课程思政”是新时代大背景下一种新的教育理念，教师在授课过程中应找准“切入点”进行思政教育，深挖高等数学中的“思政元素”，将思政元素的教学实例融入到高等数学课程教学过程中，让学生真正体会到课程思政的内涵，引导学生领悟数学真谛，感受数学之美。本文结合高等数学部分内容所蕴含思政元素，深挖思政和高数之融合点，设计了若干高等数学课程思政教学案例，便于大家将这些教学案例融入到课堂教学中去。

2.1. 辩证思维与数学精神的融合

思政案例 1 在讲述求极限的方法中：“利用洛必达法则和等价无穷小代换”常互相依赖伴随使用而当这两种方法同时使用时，通常“等价无穷小”代换先行，洛必达法则后走，等价无穷小代换简化运算，洛必达法则解决实际根本问题，两种方法协调辩证发展应用，从而达到求极限的完美程度。在求解过程中“洛必达法则和等价无穷小代换”两种方法既共同协调运用且相互依赖，又主次分明；在解题过程中，洛必达法则起主要决定作用，等价无穷小代换起次要作用并辅助协调解决问题。思政元素切入点：教师授课过程中可以进行情感教育即引入：习近平治国理政新思想：“绿水青山就是金山银山” (Lucid waters

and Lush mountains are invaluable assets), “两山”思想体现经济发展和生态保护之间的协调发展辩证关系, 护美绿水青山, 做大金山银山, 习近平总书记两山思想充分体现马克思主义的辩证观点, 系统剖析了经济发展和生态相互依赖关系, 坚持用主要矛盾和次要矛盾的辩证关系去处理问题、解决问题。即经济发展尽管重要, 但经济发展同时要保护好并治理好生态环境。

思政案例 2 在利用等价无穷小替换求极限方法中常见的等价无穷小量: 即当 $x \rightarrow 0$ 时, 有如下等价无穷小关系: $\sin x \sim x$, $\tan x \sim x$, $\arcsin x \sim x$, $\arctan x \sim x$, $e^x - 1 \sim x$, $\ln(1+x) \sim x$, $a^x - 1 \sim x \ln a$, $(1+x)^\alpha - 1 \sim \alpha x$, $1 - \cos x \sim \frac{1}{2}x^2$ 等。(注: 适用规则在乘法中可以用等价无穷小替换, 在加减法中一般不用等价无穷小替换)。思政元素切入点: 自然界中万事万物发展都有其规律和规则性, 马克思主义哲学观点称其为法则, 社会大变革下更是要求任何人都要遵循事物发展规律并按照其社会规则去做事情, 讲诚信、懂规矩、守纪律是每位公民的基本道德品质。大学生诚信教育是高校思想政治教育的重要组成部分, 而当前大学生诚信缺失现象屡见不鲜, 主要表现: 学业诚信, 经济诚信、就业诚信、网络诚信等方面[2]。针对以上问题教师在教学过程中可以加强“诚信”教育, 教育学生“诚信赢天下”。

思政案例 3 在讲述利用“定积分的定义”求极限方法时, 其过程如下:

设函数 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上连续, 且 $f(x) \geq 0$,

- 1) 分割: $A = \sum_{i=1}^n \Delta A_i$;
- 2) 近似: $\Delta A_i \approx f(\xi_i) \Delta x_i$;
- 3) 求和: $A \approx \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$;
- 4) 取极限: $A = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i = \int_a^b f(x) dx$ 。

$$\begin{aligned} & \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2^2}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n^2}} \right) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left(\frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{n^2}}} + \frac{1}{\sqrt{1+\frac{2^2}{n^2}}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{1+\frac{n^2}{n^2}}} \right) \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{1+\frac{i^2}{n^2}}} \cdot \frac{1}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{i}{n}\right)^2}} = \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} dx = \ln(1+\sqrt{2}) \end{aligned}$$

(先提出 $\frac{1}{n}$, 再凑出 $\frac{i}{n}$, 把 $\frac{i}{n}$ 读作 0 到 1 上的 x)。定积分定义求极限原理: 分割、近似、求和、取极限, 分割是“量变”在形式上的初次体现, 近似替代是思想方法上“质变”的初次体现[3], 思政元素切入点: 该方法是唯物辩证法“对立统一规律”和量变质变规律的具体应用, 体现了变与不变、过程与结果、有限与无限的对立统一。该题目讲解过程中可以融入对立统一规律知识和量变质变规律, 使数学和马克思主义哲学得到完美结合, 同时可以深化学生对马克思主义哲学唯物辩证法的认识和理解, 有效的提高学生运用马克思主义哲学分析问题和解决问题的能力。

思政案例 4 格林公式: 设闭区域 D 由分段光滑的曲线 L 围成, 函数 $P(x, y)$ 和 $Q(x, y)$ 在 D 上具有一阶连续偏导数, 则有 $\iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy = \oint_L P dx + Q dy$ 。 L 为 D 的取正向的边界曲线。我们知道格林公式

是在二重积分与第二类曲线积分之间构筑了一座桥梁建立了一个纽带，格林公式的研究是把平面上第二类曲线积分转化为二重积分去解决。思政元素切入点：格林公式的应用和转变恰好体现党的十八大的报告指出的：“解放思想，实事求是，与时俱进，是科学发展观最鲜明的精神实质”。通过讲解格林公式的应用让学生深刻体会数学应用的广泛性。同时我们要树立辩证唯物主义世界观，要解放思想、思维转变、富于创造性的去解决问题，同时紧跟时代步伐，全面把握与时俱进的精神实质，弄清楚与时俱进与解放思想、实事求是的辩证统一关系。

2.2. 数学精神与人文素养的融合

思政案例 5 分部积分公式： $\int u dv = \int d(uv) - \int v du = uv - \int v du$ 。

在讲到利用分部积分法求解不定积分时，需要按照一定的原则进行分部积分，关键是如何选取 u 和 dv ，再利用凑微分法等实现由难到易的转化。对于一般类型 u 和 dv 我们方便选取，而对于某些复杂类型，当到了无计可施的“山重水复疑无路”之际，可试着选取其中一部分当 dv 运用分部积分法计算，也许不久就会发现“柳暗花明又一村”。思政元素切入点：在人生道路上，要遵守一定的社会规则，发现错误及时纠正，重新出发。同时，平时说话、做事情也要讲究方式方法，灵活变通，尤其是当面对复杂的问题时，我们要培养自己“化繁为简”的能力，比如和他人交流的时候，学会用简洁的语言表达复杂的问题，这样就可以大大提高效率和避免误会。教育学生生活中遇到困难可以采取灵活的方式寻找新的解决问题的途径，同时培养他们迎难而上的精神品质。

2.3. 数学精神与仁爱之心的融合

思政案例 6 对于二元函数 $z = f(x, y)$ ，求其偏导数 $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}$ ，涉及到对中间变量的理解。在求偏导数

时，假定 y 不变把它看作常数，对 x 求导，即得到 $\frac{\partial f}{\partial x}$ ；假定 x 不变把它看作常数，对 y 求导，即得到 $\frac{\partial f}{\partial y}$ 。

这是分析解决问题的一种方式，即在分析某一个因素对整个事件的影响时，我们固定其他看另外一个。思政元素切入点：生活中观察事物的视角不同，看法和观点会有所不同。联想到生活中我们要学会换位思考，当遇到观点不一致时，我们要学会站在他人角度上考虑问题分析问题，理解包容他人。

2.4. 团队精神与数学思想的融合

思政案例 7 将思政思想融入到班级管理进而培养学生的团队精神：从“邓小平理论”：我们的政策让一部分人，一部分地区先富起来，以带动和帮助落后的地区，先进地区带动落后地区是一个义务，最后达到共同富裕。任何一个班级群体，不同的学生来自不同的地区，学生学业水平参差不齐，在多年的高数班级教学中，我们将“邓小平理论”——即建设有中国特色的社会主义理论和哲学思想融入到生动的课堂生活中区，平时学习，尤其是期末复习，将重要典型且有难度的题型先由“程度较好”的同学完成标准解答过程，然后通过班级学习群形成资源共享，同时建立以自然班为单位的“学习互助小组”，选出一些敢担当，有爱心、能奉献的学生从而带动程度差的学生，进而达到先进带动落后，最后实现共同进步。通过多年的试点分析最后平均分提高了 5 分左右，这样既发挥了优秀学生的能动性，又调动了大部分同学的学习的积极性，正所谓“同心山成玉，协力土变金”。从而培养学生的团队精神，增强了班级凝聚力，形成了良好的班级学风。

2.5. 创新精神与数学思想的融合

思政案例 8 将思政思想融入到班级教学过程中，从而达到高数教学与思政哲学思想的完美结合。

高等数学作为理工科高校必修课程，繁重漫长的教学过程让学生感到该科目的枯燥无味，作为一线教师让我们真正感到要想把教学工作做好必须竭尽所能调动学生的积极性和对该课程的热情，作为一名基础课教师我们最先去接触到学生，我们的言行举止、精神面貌直接影响学生对诸多问题的看法，因此我们要熟读教材、正确分析教学案例将思政思想融入到教学一线课堂中来，如有些专业学生较为活跃，课堂气氛生动活泼，例如计算机、机械、自动化等专业。但也有些专业学生课堂气氛较为沉闷，学生不爱发言，课堂教学师生互动较为滞后，为了扭转这种局面我们可以融入更多先进的思政思想进行教书育人。思政元素切入点：例如课堂上我们穿插讲授“南巡讲话”精神：邓小平先生提出社会主义改革理论，提出改革是一场新的革命，是中国现代化的必有之路，僵化停滞没有出路。因此为适应当代社会经济发展的需要，适应国际大形势对人才培养的需要，传统的《高等数学》授课方法需要改变，学生的学习兴趣 and 授课教师的人格魅力、教师丰富的基础知识，优雅的教学态度、风趣幽默的授课方法紧密相连的，因此为了更好的提高教学质量将“情感教育”引入课堂，建设新课程的教学方法，激发大学生的学习动力和兴趣。胆子要大一些，步伐再迈大些，要敢为人先，大步向前求发展，课堂上调动了更多学生的积极性，鼓励他们勇敢走向黑板前去解题和发言，敢于尝试和创新，把自己优势展现给所有同学，从而带动更多的学生，让班级教学充满活力，使课堂效果达到尽善尽美。

2.6. 社会价值与数学知识的融合

思政案例 9 几何级数(Geometric series)是级数理论中非常重要的级数，它表示等比数列的前 n 项和，几何级数 $\sum_{n=0}^{\infty} aq^n = a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} + \dots (a \neq 0)$ 当 $|q| < 1$ 时收敛于 $\frac{a}{1-q}$ ，当 $|q| \geq 1$ 时发散。在新闻报章中常听到“呈几何级数增长”，几何级数增长是非常迅速的，呈几何级数增长的事件多为重大关切事件。例如：在 2022 年 1 月 8 日天津奥密克戎疫情病毒防控的过程中，天津市政府采取果断措施，发现“早”，隔离“快”行动之“迅速”仅用不到 14 天即 1 月 21 日实现社会全面清零。为什么要体现一个发现“早”，一个隔离“快”？就是在刚刚仅有几个人感染的时候，它接触的人还没有“呈几何级数增长”的时候，把它涉及到的高风险的密接者找出来，从而将社会成本降到最小化，以最小的社会影响来控制疫情，给社会和人民一个满意的交代。思政元素切入点：通过课堂中积极传播数学文化知识，在讲解数学发生发展的过程中，帮助学生感受数学之本质，感受数学之美，体现数学的价值和作用，将数学基础知识应用到生活，让学生真正懂得数学的重要性，学好数学，应用数学。激励学生自觉将个人理想的追求与国家的发展，民族的复兴结合在一起。

3. 结束语

高数课程思政是一种全新的教育理念，高数课程的思政教育，并不是传统意义上的“课程思政化”[4]，它是把包含诸如价值观、人生观、道德观及中国传统文化、世界传统文化等丰富的内容融入到高数的教学中去[5]，坚持数学学科地位不变，在教学中深挖内在的哲理、有价值的东西，从而真正做到“润思政”而细无声。它打破传统数学教学方法，让学生在课程学习中真正体会到数学之内涵、领略数学之美育，提高学生看待问题的广度、高度和深度，从而激发学生的好奇心和求知欲。让被动接受知识转变为主动探索求知[6]，总之课程思政教育是一项长期积累的系统工程，只有长期的渗透和熏陶，才能做到高数内容与思政内容的和谐统一，恰如“随风潜入夜”，“润物细无声”。

基金项目

本文由天津理工大学教学基金(项目编号：KG21-04)资助。

参考文献

- [1] 习近平. 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] 彭晶, 张佳宁. 大学生诚信教育融入课程思政的研究[J]. 辽宁工业大学学报, 2021, 23(5): 100-102.
- [3] 王贡献. 定积分思想的哲学分析与应用实例[J]. 数学教育研究, 2009(5): 1-2.
- [4] 王亚凌. 《高等数学》课程教学的思政教育探索[J]. 教育现代化, 2019, 8(64): 224-225.
- [5] 王琦, 陈建军, 王宇, 王丽娟, 邹海涛, 于化龙. 高校课程思政协同育人模式的思考与探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(39): 9-10.
- [6] 潘淑杰. 无穷级数教学中的思政案例设计[J]. 创新教育研究, 2021, 9(5): 1454-1458.
<https://doi.org/10.12677/CES.2021.95243>