

浅谈数学分析课程融入思政元素设计

郑丽璇

广东财经大学统计与数学学院, 广东 广州

收稿日期: 2023年11月8日; 录用日期: 2023年12月13日; 发布日期: 2023年12月20日

摘要

数学分析是数学专业基础核心课程, 具有内容多、专业性强、知识覆盖面广的特点, 在培养学生增强创新性思维, 提高计算应用能力以及强化专业知识技能等方面有重要作用。将思政元素融入该门课程的教学设计之中, 能在提高该门课程的趣味性的同时培养学生的思想道德品质以及提升学生的个人综合素质。以学生为中心的理念下, 通过课堂引入、课堂实施过程以及课后小结三个大部分进行相应的思政元素设计, 需要进行不断探索实践。

关键词

数学分析, 思政元素, 教学设计

Talking about the Design of Teaching on the Mathematical Analysis with Ideological and Political Elements

Lixuan Zheng

Department of Statistics and Mathematics, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou Guangdong

Received: Nov. 8th, 2023; accepted: Dec. 13th, 2023; published: Dec. 20th, 2023

Abstract

Mathematical analysis, as a compulsory core course for students majoring in mathematics, has the characteristics of multiple contents, strong professionalism, and wide knowledge coverage. It plays an extremely important role in cultivating students' divergent thinking, improving their computational ability, and improving their knowledge application skills. Integrating ideological and political elements into the teaching design of this course can not only improve the interest of the course,

but also cultivate students' ideological and moral qualities, and enhance their personal comprehensive qualities. Under the student-centered concept, the design of corresponding ideological and political elements through classroom introduction, classroom implementation process, and post class summary requires continuous exploration and practice.

Keywords

Mathematical Analysis, Ideological and Political Education Elements, Design of Teaching

Copyright © 2023 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 2016 年全国高校思想政治工作会议上强调高校思想政治工作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,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[1]。在此背景下,如何在高等教育课程中融入思政元素成为高校老师进行教学设计的一个重要环节。在教学中灵活运用思政元素,为学生传授知识的同时,将社会主义核心价值观融入课程中,引领学生树立正确的世界观、人生观和价值观,提高学生综合素质,提高学生综合能力是高校教师教学生涯中需要不断探索思考的主题。

数学分析是数学专业的基础核心学科,具有学习任务繁重、整体性强、覆盖知识面广等特点[2],是后续诸如“概率论与数理统计”、“常微分方程”、“实变函数”等课程的奠基石,更是硕士研究生的敲门砖。该课程的基础知识贯穿数学专业学生的本科学习生涯,对提高学生专业素养、培养数学逻辑思维以及形成良好数学品德有着不可替代的作用[3]。数学分析的理论性、系统性、逻辑性、抽象性等特点使得学生往往对此课程望而生畏[4],因此,对教师进行该门课程教学设计提出了更高要求。数学分析的学习任务繁重的特点导致传统教学中通常采用一味的讲授专业知识进行教学,而忽略了思政元素在该门课程的重要作用。如何将思政元素融入到课程中需要不断提炼该课程的精华,不断创新改革教学方法,精心设计教学过程,多维度多方向思考如何让学生理解掌握专业知识的同时提高学生的思想政治素养[5]。本文以学生为中心的理念为前提,从教学中课堂引入、课堂实施以及课后小结这三大过程阐述将思政元素融入教学设计的实施思路。

2. 课堂引入中的思政元素设计

数学分析课程中的知识涉及到有许多中国古代数学家的劳动成果或者蕴含着古人的智慧及思想,而现代的很多技术也需要数学分析中的一些技巧加以完成,在讲授知识的引入中特别是一些带名字的著名定理时特别适合利用对应数学家的小故事进行引入,这些趣事不仅能调动课堂氛围、激发学生对该门课程的兴趣,而且能潜移默化地让学生形成正确的三观。比如,学习洛必达法则之前给学生讲述有关著名数学家伯努利与洛必达之间的小故事——洛必达法则实际上不是洛必达本人发现的,该法则的发明人实际上是著名数学家伯努利。在 1692 年的时候,伯努利在数学上小有成就,但囊中羞涩,给当时的侯爵洛必达授课后,洛必达对数学非常感兴趣,于是,他与伯努利约定每个月给他法郎的同时让伯努利发现研究成果时第一时间与他分享手稿。后来,洛必达效率非常高,他学习并总结了这些成果并整理发表了著作《无穷小分析》,该著作阐述了洛必达法则,这一法则在求极限上非常有用以至于后来伯努利非常后悔

将自己的成果给洛必达分享。可以通过一个疑问：为什么伯努利会这么后悔将自己的这个成果给了洛必达，这个法则到底有什么魅力呢？它在求极限时能起到什么样的重要作用呢？继而展开关于该法则的学习。在课堂讲授完之后可以让学生思考后说出通过这节课得到一些启发，然后总结出这个小故事给学生的一些小启发：1. 知识成果是无价之宝，要有保护自己的知识财产意识；2. 钱财不是万能的，不能因为金钱而失去了自己的底线；3. 在学习数学时要善于总结分析，若洛必达没有这能力也无法出版著作；4. 机会留给有准备的人，效率太低容易被人抢先一步，如果伯努利早点发表自己的研究成果，那这个法则也将变成“伯努利法则”了。

理论联系实际在课程的引入中也非常重要，实际上，许多数学问题来源于生活，又服务于生活。从现实生活中提取一些例子做引子，不仅能吸引学生的注意力，还能调动学生学习相关问题的积极性，激发他们继续讨论相关问题的积极性，让学生从被动接受知识到主动探寻知识，带着问题进行相关内容的学习。如讲导数时可以举例 90 后数学博士基森霍夫征战 2021 年东京奥运会自行车公路赛并以领先对手 57 秒的成绩夺冠，而且这位运动员还是“跨界”新手打败了曾经拿过 3 次世界冠军的专业运动员，那么她是如何做到成为黑马的呢？这就需要运用到本节课的知识—瞬时速度的计算从而引入导数的知识内容的学习。在讲授完关于导数的知识后还可以呼吁学生向这位数学博士学习培养善于独立思考，将实际问题转化为相应的数学问题并进行解决的能力，将自己所学的专业知识迁移应用到实际生活中的探索精神，与此同时，也向学生传输学习数学可能获得的巨大潜在价值的观念从而激发学习数学的动力。

3. 课堂实施中的思政元素设计

数学分析是一门研究数学中实数的一般规律的学科，其蕴含的哲学思想随处可见，在课堂实施过程中若加以点拨，能培养学生的辩证唯物主义观。比如，对立统一思想在许多数学分析的概念诸如收敛与发散，连续与间断，微分与积分，可导与不可导等都有所体现；从量变到质变在数学分析的极限思想中就体现得淋漓尽致；局部与整体思想在讲授区间上函数的连续性、可微性等概念时也有所体现，另外，数学分析的证明与计算过程中往往也将整体问题分成几个局部问题进行分析讨论；一般与特殊之间的转换也是数学分析中常用的解题技巧，如判断某些数列发散时可以寻找两个极限不相等的特殊子列。

实际上，在课堂实施过程中还是一个培养学生正确的人生观价值观的好时机，在课堂教学过程中适当地将数学相关计较知识与一些人生哲理相融合加以点拨，一则可以加深学生的对所学知识的理解，二则可以树立学生正确的世界观、人生观以及价值观。比如讲定积分的应用过程中，可以从求解平面上不规则图形的面积入手讲述由连续曲线 $y = f(x) (\geq 0)$ 以及直线 $x = a, x = b (a < b)$ 和 x 轴所围成的曲边梯形的面积，可以通过以下四个步骤进行：

1. 分割：将区间 $[a, b]$ 任意分成 n 个小区间 $[x_{i-1}, x_i], i = 1, 2, \dots, n$ 再利用直线 $x = x_i$ 将所求曲边梯形分割成 n 个小曲边梯形；

2. 近似：当 n 足够大时且分割 T 足够细密时，对任意 $\xi_i \in [x_{i-1}, x_i]$ ，这 n 个小曲边梯形的面积可以近似看成

$$\Delta S_i = f(\xi_i) \Delta x_i \quad (\Delta x_i = x_i - x_{i-1});$$

3. 求和：曲边梯形的面积可视为

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i;$$

4. 取极限：令 $\|T\| = \max_{1 \leq i \leq n} \{\Delta x_i\} \rightarrow 0$ ，可得到曲边梯形的面积为

$$S = \lim_{\|T\| \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$$

这四个步骤是解决许多不均匀问题的基本思想,利用这个思想再让学生探讨如何解决积分的相关应用问题,提升学生解决问题的迁移能力的同时,也可以告诉学生在生活中许多复杂的问题看似难以处理,实际上,可以将其与自己以前所积累的经验联系起来,看到问题的本质之后再行解决。另外,我们要学习这种化繁为简的方法去处理问题,将大问题细小化,再将复杂的事物简单化,许多问题将会豁然开朗,迎刃而解。在平时待人接物时就要学习这种积极简单的态度。

教学设计时间允许的条件下,可适当在课程讲授过程中让学生进行分组讨论[6]。如实数的六大定理的等价性的证明,可以让学生分工寻找不同的方法进行证明并在学生共同探讨出不同的证明思路并得到相应的结果后让小组代表到讲台上展示成果。这样的模式有利于加深学生对这些定理的完备性的理解,充分发挥学生的自主能动,也能培养学生团结协作、自主解决问题的能力。

4. 课后作业中的思政元素设计

传统的课后作业布置通常是以课本课后习题为主,实际上很多作业可以联系现实生活出题让学生感受到数学分析的实用性,比如,在讲授完条件极值,可以布置让学生调研易拉罐大多数是 330 ml 的设计的潜在原因,并思考在此情况下易拉罐的直径跟高如何设计才最省材料;比如,讲完三重积分后可以让学生只用直尺测量需要的度量,之后利用多种方法计算矿泉水瓶的体积等等。这些作业不仅能培养学生的动手实践能力,还能培养学生独立思考、多种方法解决问题的能力。

同时,在平时每个章节学习完成后可以给学生布置个小任务,也可以让学生写一些每个章节课程内容受到的启发以及知识总结等心得体会,这些学习心得的形式、文体、内容都不限,它们可以从该章节内容中所蕴含的人生哲理或者是哲学思想;可以是查询该章节相关理论或文献梳理出来的数学发展史或者背后的数学家的故事从而得到的一些启发;可以是利用该章节的相关内容设计出的一些现实生活中的相关问题并进行解决的一个小论文;可以是小组合作提出一个与该章节内容相关的社会实践项目;也可以是将该章节内容总结得到的一些解题方法技巧等。这样能不仅能提升学生的提炼知识以及总结归纳能力,也能尽可能发挥学生的发散思维,培养学生的自主创新能力以及实践能力,从而提高学生的整体综合素质。

5. 小结

数学分析课程其学时虽多,但其教学任务繁重复杂,知识内容涉及广泛且环环相扣,大多数学生在学习该门课程时会觉得很多知识特别是一些定理晦涩难懂,需要教师花费大量的时间精力进行合适的教学设计。在教学过程中穿插思政元素,不断寻找相关的切入点,不仅仅能带动课堂氛围,其丰富的内涵还能提高学生该门课程的内在驱动力,提升学生自主学习的积极性,培养学生的思想道德品质,潜移默化地端正学生的学习态度,引导学生自主思考,主动探索解决问题。思政元素融入在数学分析课程有利于加强学生对该门课程知识体系的认知,增强学生对所学内容的理解能力,加大学生投入学习该门课程的内部驱动力,同时也能培养学生独特的人格魅力。如何将思政元素更好地融入到数学分析课程中仍然需要投入精力不断地进行摸索探讨总结。

基金项目

广东省高等教育教学改革项目,基于 SPOC 翻转课堂的《数学分析》课程混合式教学研究与实践(255);广东省教育厅科研项目(特色创新项目):新商科背景下经管类应用型人才培养的数学教学模式探究与实践(2023KTSCX04)。

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(1).

- [2] 马忠莲. 数学分析教学探究[J]. 数学学习与研究, 2018(7): 14+16.
- [3] 华东师范大学数学系. 数学分析[M]. 第五版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [4] 杨闯, 邵为爽, 李晓红. 课程思政背景下数学分析课程评价体系的构建[J]. 高师理科学刊, 2023, 43(4): 77-80.
- [5] 何海洋, 刘竟成, 石飞林. 数学分析课程思政教学改革的一些思考[J]. 大学教育, 2022(9): 141-143.
- [6] 陈学勇. 数学分析小班研讨教学方法研究与实践[J]. 科教导刊, 2020(6): 126-127.