

# 课程思政角度下数列极限定义教学设计初探\*

唐雷雨

(山东科技大学数学与系统科学学院 山东青岛 266590)

**摘要:** 从实际案例出发, 本文探索数列极限课程思政新的教学方法; 通过介绍不同的应用场景得到数列的概念, 进而得到数列分类。在探索概念的过程中, 教师应融入思政内容, 带领学生分析, 激发学生学习的积极性, 以及培养学生的家国情怀。

**关键词:** 数列 数列极限 课程思政

**中图分类号:** G633.6 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.01.107

## 引言

2020年, 教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》: 课程思政建设要在所有高校、所有专业全覆盖, 以提升教师的全面的培养各类人才的能力为核心点, 在如下政治认同感、家国情怀、法治意识、道德修养、文化素养五个方面重点提升课程思政内容供给, 从而达到提高教师开展课程思政建设的水平和能力, 切实帮助学生成才<sup>[1]</sup>。本课题以立德树人为目标, 在教学过程中, 践行课程思政, 通过结合教学对象的特点, 以数列极限教学为例, 探索适合课程思政视角下的极限思想的教学设计, 并进行总结探讨, 以求得更好的改进办法。

### 一、高等数学是高等院校中对非数学专业的大学本科生的通识必修课, 它具有实施课程思政的天然优势

首先, 从学习自身环境来说, 高等数学一般的开课时间是大学一年级。在大学之前的学习生活中, 老师们和家长会共同协助学生的学习以及生活日常, 相对大学来说, 学习的自主性比较少。进入大学之后, 同学们大部分离开了家庭, 老师对学生的管理也比较宽松。众所周知, 当今社会信息技术迅猛发展, 各种观点层出不穷, 这些都或多或少对学生产生正面或负面的影响。因此, 自主学习能力差的同学容易迷失自我, 浪费很多时间在不必要的事情上, 所以, 进入大学学习之后, 学校也经常考虑到这些因素会给同学们安排个性化学习指导老师。综合教学环境, 老师们在高等数学课上开展课程思政, 可以很好地引导学生自主学习, 自觉规划时间, 去完成自己的小目标。

其次, 从课程本身来说, 高等数学是国内各个高校学生

必修的核心基础课程之一, 并且在每年的硕士研究生考试中, 是非数学类考生必考数学科目之一。该课程作为一门很重要的工具课程, 在各个专业更高层次的学习中都起着不可或缺的作用。高等数学课程介绍了一些抽象的数学思想, 它不同于初等数学的具体性。比, 如数列、函数、极限、导数、拉格朗日中值定理、积分等, 这里面蕴含着丰富的马克思主义哲学知识, 如由微观的断点处的极限到宏观的函数的连续性, 再到二维乃至三维空间中图形的性状。重积分教学中, 我们也需要大家理解点、线、面、体之间的空间联系。高等数学绝大部分内容是抽象的, 这是这门课程区别于初等数学最重要的地方。立德树人为高等数学教育的教学宗旨, 在教学过程中, 结合辩证唯物主义开展教学活动, 将课程思政元素内嵌于知识, 外表于教学, 对强化学习效果, 塑造价值观的形成都有深远的意义<sup>[2-4]</sup>。

此外, 结合上课时间跨度来说, 高等数学上下两册的课时很长, 课时总数将近200个学时, 几乎是大学时期授课时间最长的一门课。在如此长的授课过程中, 如果教师能够把思政内容穿插进课堂, 润物于无声, 教育效果不容忽视。

结合以上内容, 在该课程中展开思政教育, 不仅有开课时间、课程性质上的优势, 而且还有开课时间跨度长这个有利因素。从多角度观察, 可以发现, 这门课最适合开展课程思政。

### 二、高等数学数列定义教学过程的几个教学设计

#### 1. 情景引入并分析问题

(引例1) 中国古代《庄子·天下篇》记载: 一尺之棰, 日取其半, 万世不竭。

译文: 一尺长的木棍, 每天截掉一半, 永远也截不完。

\*基金资助: 山东科技大学青年教师教学拔尖人才培养计划“信息化教学模式下大学数学课程思政教学研究”(BJ20200506); 2020年山东科技大学群星计划项目“工科专业中线性代数课程的课程思政研究”(QX2020M33); 山东科技大学大学数学信息化教学团队(TD20200503); 山东省本科教学改革研究项目(P2020029)。

(师生活动)教师展示问题,并介绍古代数学家及相关重要成就,然后过渡到数学问题上,安排学生根据问题的场景,分小组讨论,探究并解决问题。

(课程思政切入点)家国情怀和民族荣誉感。教师通过古代数学家的介绍,展示这种比欧洲极限思想的产生早一千多年,培养学生的自尊心和文化自信,激发学生的求知欲以及爱国主义情感,培养学生的家国情怀。

(引例2)《孙子算经》中的问题:今有出门望见九堤,堤有九木,木有九枝,枝有九巢,巢有九禽,禽有九雏,雏有九毛,毛有九色。问:各几何?

译文:某人走出门外,看见前方有9条堤岸,每条堤上有9棵树木,每棵树上又有9个树枝,每个树枝上有9个鸟巢,每个鸟巢里又有9只大鸟,每只大鸟都孵出了9只小鸟,每只小鸟又都长出了9片羽毛,每片羽毛上都有9种颜色。问这个人望见的树、枝、巢、大鸟、小鸟、小鸟羽毛及羽毛上的颜色,各是多少?

(师生活动)教师展示引例2,展示相应图片,学生小组讨论并研究后给出解法:首先,我们先忽略同色的概率。然后,可以得出:81块木头;9乘81=729条木枝叶;9乘729=6561个鸟巢,9乘6561=59049只大鸟;9乘59049=531441只小鸟,9乘531441=4782969片小鸟羽毛,4782929=43046721种颜色。

(课程思政切入点)教师通过讲解生活中的数学问题,培养学生发现问题的能力,并通过该问题,促进同学寻求解决问题的多样性,提高思考问题的能力。

(引例3)生物学家在进行植物的“花瓣数”综合研究发现,这些植物种类的花瓣数目呈“斐波那契数列”排列。例如:百合花花瓣的数目是3,梅花花瓣的数目是5瓣,飞燕草的数目是8瓣,万寿菊的数目是13瓣,向日葵花瓣的数目是21或34瓣,雏菊的花瓣数目则有34、55和89三个数目的花瓣。两位法国科学家在1992年做过具有该内容的计算机仿真实验,内容主要是关于对“花瓣”的形成过程,该实验证实了花瓣数量的增长规律符合“斐波那契数列”规律。

(师生活动)教师展示问题,并介绍斐波那契数列,然后针对问题,安排学生探讨该数列与之前所举示例是否同类,探究并解决问题。

(课程思政切入点)数学问题的美可以同样在自然界的生物,花草上面有所表现,引导学生热爱生活,尊重生命<sup>[5-9]</sup>。

## 2. 归纳并总结

通过以上几个例题观察所给数字列表的相同点和不同点,抛开实际问题,提炼出数学语言,即为有次序的数。当

同学们依照规律向后取值时,所得到的数字列表中有的数列可以无限接近一个确切的数,有的却没有这样确切的数字可以接近。为什么会这样呢?那么,这种具有确切靠近数字的数字列表是否包含某种排列的规律性呢?

## 三、课堂阶段小结

数列的定义如下:如果遵循某一法则,对每个非负整数,均可对应着一个确定的实数,这些实数 $x_n$ 按照下标从小到大排列而得到的一个序列 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$ 就叫作数列,简记为 $\{x_n\}$ 。

数列的项,数列的一般项的定义。

数列极限的文字性描述以及抽象后的数字化定义:

设 $\{x_n\}$ 为一数列,如果存在常数 $a$ ,对于任意给定的正数 $\varepsilon$ (不论它多么小),总存在正整数 $N$ ,使得当 $n>N$ 时,不等式 $|x_n - a| < \varepsilon$ 都成立,那么就称常数是数列的极限,或者称数列 $\{x_n\}$ 收敛于,记为 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ ,或 $x_n \rightarrow a(n \rightarrow \infty)$ 。

注:如果不存在这样的常数 $a$ ,就说数列 $\{x_n\}$ 没有极限,或者说数列 $\{x_n\}$ 是发散的。

虽然同学们按照老师的引领,已经在课前按照布置的任务进行深入探讨,课上也步步紧扣地学习了众多古代数列极限的场景,并了解了数列的定义、数列极限的思想,但是为了巩固,拓展所学知识,我们希望在以下细节钻研教学方法,使师生教学相长,同学们可以有更好的学习体验。

## 四、课堂中的新方法

为了使同学们有更好的听课效果,笔者在进行课堂思政的同时,尝试从教学时间管理、教学内容创新、教学手段的多样化三个方面做出改变。

大学生的学习时间比较自由,大部分的时间都可以自己安排,于是,教学时间可以展开为课前、课中以及课后。课前,我们布置给大家查阅数列相关知识的工作,包含古今中外数列的重要发现,并在课堂前加以展示。课中,老师带领大家进行数列以及数列极限引例和定义的推理,给出严谨的数学定义。课后,又分为下课当天和随后的几天,在当天一定要消化所学知识,因为遗忘曲线的关系,接下来的几天也要时常翻阅对应知识,这样才能掌握并强化所学知识。

高等数学的教学内容是十分经典的,笔者尝试在教学过程中加入课程思政和案例驱动的教学设计与教学创新,不仅可以提升同学们的爱国情怀、民族自信等情感寄托,而且还可以让同学们更加了解自己的专业,热爱自己的专业,用最前沿的科研以及学术成果,引领同学们了解数学知识在专业中的具体应用,让所学知识与时俱进,同时也更加坚定同学

们专业上对学识的追求。

在高等数学的教学手段方面,粉笔加黑板的方式是多年来一直延续的教学途径,虽然讲课节奏比较慢,老师也可以利用声音、表情等对课堂氛围加以渲染,但是这种讲课方式主要是以教师为中心,学生的角色没有得到突出体现。目前,随着计算机技术的深入发展,一些数学软件matlab, mathematics等都被大家比较熟练的应用,教师可以制作比较吸引大家注意的优质图片来表现一些比较抽象的几何内容,也可以用来快速展现微分方程求解问题等。在教学过程中,由于黑板加粉笔的局限性,教师纷纷开始借助优质的多媒体课件辅助教学,这增强了同学们学习的趣味性,自然也优化了教学效果。在信息技术迅猛发展的当下,大学之间的学术交流也十分便捷,超星学习通、智慧树平台等都可以自建课程,有效利用这些平台的随机点名、在线测试等在线服务功能,分配同学们小组讨论,后台数据检测并实时反馈,都可以有效地提高教学质量。

### 五、教学设计反思与课程思政小结

本节的教学设计中构思了一些思政元素到知识学习中,设计内容环环相扣。首先,笔者通过对课前实例问题的提前布置,同学们已经分组讨论,并有了初步认识。接下来,笔者引入问题,分析问题的数学因素,引导同学们分组学习以及探究,结合多媒体平台进行提问、点名、做小问卷等方式调动同学们的积极性,提高同学们的学习兴趣,大家积极探索本领域的应用案例。笔者带领同学们抽象数学因素,归纳总结推出数列的定义以及极限的数学概念,并建议同学们课下认真研究身边的应用场景,使数学融于生活,感受数学之美。该种途径可以从教学时间的管理、教学内容的创新,以及教学手段的多样化等方面,有效加深同学们对于定义的理解,引导学生主动思考,同学们可以更加有效地学习。

通过设计中的思政相关知识的引入,同学们了解了中国古代数学的辉煌历史,加深了民族荣誉感,增强了使命感。往年教学中,经常有部分同学属于“低头族”,思政内容以及新的教学方法的探索开展之后,同学们在课程前后以及答疑群中积极提问,积极思考,课上也放下手机,兴致盎然地讨论问题。众所周知,兴趣是最好的老师,我们不仅要引导学生主动去学,而且还要把知识学会。当然,这一点也在最终

的考试成绩上有了展示,该教学班的成绩明显优于其他参照的实验教学班。综上所述,该种教学方法虽然已经取得较好的效果,但笔者仍然将继续对教学方式方法进行探索,密切关注思政内容的切入点,使同学们的学习体验得到提升<sup>[10-12]</sup>。

### 参考文献

- [1]教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL].教高[2020]3号.http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content\_5517606.htm.
- [2]何薇,陈建龙.线性代数课程思政教学案例的设计与实践[J].大学数学,2021,37(05):47-51.
- [3]陈怀琛,高淑萍.论非数学专业线性代数的内容改革[J].高等数学研究,2015,18(02):8-11.
- [4]陈怀琛.线性代数要与科学计算结成好伙伴[J].大学数学,2010,26(S1):28-34.
- [5]杨威,陈怀琛,刘三阳,高淑萍,李兵斌.大学数学类课程思政探索与实践——以西安电子科技大学线性代数教学为例[J].大学教育,2020(03):77-79.
- [6]刘家新.“课程思政”视域下初中数学教学设计研究[D].天津:天津师范大学,2021.
- [7]孟军,李放歌,祁雪莲.面向新农科的高等数学课程建设研究与实践[J].教育教学论坛,2022(17):117-120.
- [8]李艳娜.“课程思政”视域下中职数学教学设计研究[D].天津:天津师范大学,2021.
- [9]郝晨慧.高中数学教师课堂教学行为评价指标体系构建研究[D].天津:天津师范大学,2021.
- [10]何薇,陈建龙.线性代数课程思政教学案例的设计与实践[J].大学数学,2021,37(05):47-51.
- [11]姚慧丽.融入课程思政的“线性代数”教学的探讨与实践[J].黑龙江教育(理论与实践),2021(08):9-10.
- [12]包云霞,鲁法明,刘洪霞.APOS理论在“旋度的概念”教学中的应用[J].高等数学研究,2021,24(04):87-90.

### 作者简介

唐雷雨(1980—),女,天津人,硕士,讲师,研究方向:大学数学教育研究。