

课程思政元素融入高等数学教学案例比较研究

杨 超

泰山科技学院数理教学部, 山东 泰安

收稿日期: 2023年4月29日; 录用日期: 2023年5月24日; 发布日期: 2023年5月31日

摘 要

本文从课堂导入、新课讲授、巩固练习、课堂小结4个方面入手, 通过两位高校教师对“数列的极限”的对比教学, 将在课堂中如何贯彻落实课程思政元素及信息技术的高效利用进行了分析, 得到了一些相关研究结论及启示。

关键词

高等数学, 课程思政, 比较分析, 信息技术

A Comparative Study on Teaching Cases of Integrating Ideology and Politics Education into Advanced Mathematics

Chao Yang

Department of Mathematics and Science, Taishan College of Science and Technology, Tai'an Shandong

Received: Apr. 29th, 2023; accepted: May 24th, 2023; published: May 31st, 2023

Abstract

This paper starts from four aspects: classroom introduction, new lesson teaching, consolidation exercises, and classroom summary. Through the comparative teaching of “the limit of sequence” by two university teachers, we analyze how to implement the curriculum ideology and politics in the classroom and the efficient use information technology, and draw some relevant research conclusions and enlightenment.

Keywords

Advanced Mathematics, Curriculum Ideology and Politics, Comparative Analysis, Information Technology

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

新形势下，习总书记鼓励各高校开展课程思政工作，而高等数学作为一门基础课程，也亟需在教学实践中引入课程思政元素，帮助学生在课程学习的过程中树立正确的价值观。为了贯彻落实习近平总书记所提倡的课程思政化这一主题，各高校教师相继开展了系列研究，主要聚焦于在课堂教学过程中，如何才能正确的将思想政治理论巧妙地融入其中[1]。而高等数学课作为一门大学基础课程，表面上看似与思想政治教育关联不大，并且很多同学否认大学高等数学学习的必要性，觉得对以后的发展并没有实质性的帮助。但其实高等数学课程更注重的是对学生思维模式的锻炼及素质能力的培养[2]。

“数列的极限”是同济大学第七版上册第一章内容，是高等数学最基本的概念之一。这部分内容的学习，为后续高等数学最重要的微积分内容的学习奠定了基础[3]。因此，本文以教师 A 与教师 B 讲授的“数列的极限”这一课的对比教学为例，从课堂导入、新课学习、巩固练习、课堂小结 4 个方面对教学过程中如何落实课程思政元素进行了分析，从而达到新时代全方位育人效果[4]。

2. 同课异构的不同维度分析

2.1. 课堂导入

课堂导入是教学过程中较为重要的一个环节，新颖巧妙的课堂导入能够提高学生对大学数学课堂内容的学习兴趣，从而促进教学任务的顺利完成，以下是关于两位教师关于“数列的极限”课堂导入的教学案例(见表 1)。

Table 1. Teaching cases presented by two teachers in class introduction

表 1. 两位教师课堂导入的教学案例呈现

A 教师教学案例	B 教师教学案例
<p>师：战国时代哲学家庄周曾引用过这样一句话：“一尺之棰，日取其半，万世不竭”，其实也就是说一根长度为一尺的木棒，如果每天都截去一半，那这个过程可以无限进行下去。那大家觉得庄周的这个说法对吗？一根木棒真的用不完吗？</p> <p>(学生们面露疑惑)</p> <p>师：那大家知道圆周率是如何而来的吗？三国时期刘徽提出用“割圆术”的方法。他通过在把圆内接六边形、十二等分、二十四边形……，(在黑板上大致画图)，通过这样不断地分割，我们可以看到所得多边形的周长可以无限接近于圆的周长。</p> <p>师：在庄周和刘徽的这两个例子中，都有一种无限分割的思想，而这种思想就是我们今天要学习数列极限思想。</p>	<p>师：在上课之前，我想问问大家知道圆周率 π 的由来吗？</p> <p>生：祖冲之发明的。</p> <p>师：其实大家的这个说法不太精确，圆周率其实是经过很多人进行尝试不同的方法进行计算而来的，从秦汉时期前的“径一周三”，即“古率 $\pi=3$”作为圆周率，到后来的中国数学家刘徽利用“割圆术”计算圆周率，即通过从圆内接正六边形，逐次分割一直算到圆内接 3072 边形，得到圆周率近似值 3.1416 圆周率(利用多媒体演示逼近过程)。最后，祖冲之刻苦钻研，以及充分利用前人已取得的成就，通过反复的演算终于得出了现在的圆周率。</p> <p>师：在刘徽的割圆术过程中，有一种无限分割的思想，而这种思想就是我们今天要学习数列极限思想。下面我们一起来学习数列的极限。</p>

通过表 1, 对两位教师的导入环节的异同点作了如下分析。相同点: 两位教师都是以学生为主体。A 教师从生活实际出发, 通过和学生认知有出入的例子, 以问题的形式, 引起学生的注意, 让学生带着求知欲进入下一环节; B 教师以学生熟知的圆周率入手, 通过为学生介绍各位数学家为圆周率所做的努力出发, 从最初的“周三径一”到刘徽的割圆术[5], 从而逐步引出“数列的极限”。不同点: 1) A 教师是以直铺的方式进行导入, 对于学生来说, 较为枯燥; B 教师通过对圆周率的由来进行讲解, 在讲解的过程中融入了数学史的内容, 让学生了解了圆周率的发明历程, 意识到各位数学家在每一个知识点背后所付出的努力, 进而培养学生锲而不舍, 刻苦钻研的学习精神。2) A 教师通过板书画图的形式对圆内接多边形过程做了大致讲解, 不能很好的凸显极限思想的逼近过程; B 教师借助多媒体工具, 通过幻灯片的方式呈现出了多边形逼近圆的过程, 有助于学生更直观的了解这种极限思想[6]。所以, 通过比较分析, B 教师导入新课的方式比 A 教师处理的好, 学生学习新课的兴趣也更为浓厚。

2.2. 新课讲授

新课讲授是一堂课的最主要环节, 也是决定大学数学课堂教学成败的关键所在。因此, 在教学活动中, 教师要尽量增加学生的参与度, 让学生在探究研究中感悟新知, 从而培养自身的思维能力, 以下是关于两位教师关于课堂巩固练习的教学案例(见表 2)。

Table 2. Teaching cases presented by two teachers in new courses
表 2. 两位教师新课讲授的教学案例呈现

A 教师教学案例	B 教师教学案例
<p>提出问题 师: 下面请同学们观察如下几个数列, 分析当 n 无限增大时, a_n 的变化趋势:</p> <p>(1) $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$ (2) $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots, \frac{n}{n+1}, \dots$</p> <p>(3) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots, \frac{1}{2^n}, \dots$ (4) $2, 4, 8, \dots, 2^n, \dots$</p> <p>(5) $1, -1, 1, \dots, (-1)^{n+1}, \dots$ (黑板上写出)</p> <p>生: (1)递减无限趋近于 0 (2)递增无限趋近于 1 (3)递减无限趋近于 0 (4)递增趋近于无穷大(5)趋势不定</p> <p>师: 从以上几个数列的变化趋势, 我们可以发现随着 n 的无限增大, (1)和(3)数列的项 a_n 无限地趋近于常数 a; (2)和(4)数列的项 a_n 无限增大; (5)数列的项 a_n 趋势不定</p> <p>形成概念: 一般地, 如果当项数 n 无限增大时, 无穷数列 $\{a_n\}$ 的项无限地趋近于某个常数 a (即 $a_n - a$ 无限地接近 0), 那么就说数列 $\{a_n\}$ 以 a 为极限或者说 a 是数列 $\{a_n\}$ 的极限。记作: $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$</p>	<p>师: 下面观察当 n 增大, 数列 $1 + \frac{(-1)^{n-1}}{n}$ 的变化趋势? (幻灯片播放展示)</p> <p>生: 随着 n 的无限增大, 数列无限地趋近于常数 1。</p> <p>师: 那是不是所有数列都能趋近于一个常数。提前在学习通上发布几个数列变化趋势的讨论, 让大家在学习通上写出自己的答案。</p> <p>师: 通过大家发布的答案, 大多数同学都能写对几个数列的变化趋势, 也可以看出并不是所有的数列都能趋近于固定的常数。现在有哪一位同学可以具体说说他的想法?</p> <p>生: 把这些数列都看为是函数定义在正整数的点的取值, 通过大致函数图像可以得到它们的变化趋势。(老师对该同学进行了充分肯定及表扬)</p> <p>师: 现在我们看一下几个数列的具体变化趋势(幻灯片放映)。确实我们应该充分利用函数值的变化趋势来研究数列。(给出数列的极限概念并总结出认为并不是所有的数列都有极限)</p>

通过表 2, 对两位教师的新知学习环节的异同点作了如下分析。相同点: 两位教师都采用循序渐进的方式, 逐步引出数列的极限的教学。不同点: A 教师用传统板书的方式, 通过让学生观察并分析几个数列的变化趋势直接得出概念; B 教师在传授新知的过程中利用信息化教学手段, 通过在学习通发布教学讨论, 充分考虑了学生的主体地位, 调动了学生学习的积极性, 并利用多媒体放映的方式让学生更直

观的感知数列的变化趋势,帮助学生更好地理解数列极限的概念和实质,使课堂教学设计更加合理有效。因此, A 教师在传授新知时,更加注重增加学生的课堂参与度。

2.3. 巩固练习

巩固练习是课堂教学的一个重要组成部分,是学生掌握知识,发展智力和挖掘创新潜能的重要手段,下表是关于两位教师关于课堂巩固练习的教学案例(见表 3)。

Table 3. Teaching cases presented by two teachers in consolidation exercises
表 3. 两位教师巩固练习的教学案例呈现

A 教师教学案例	B 教师教学案例
<p>巩固练习: 师:现在大家练习课本 26 页第一题的 8 个小题,观察其变化趋势,并求其极限。 (学生草稿本上通过画草图观察其变化趋势,教师在台下检查学生的对错) 师:同学们基本已经学会通过研究函数值的变化趋势的观点研究无穷数列,进而得出数列的极限。 师:请同学们思考满足 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 2$ 的几个数列? 生: $a_n = 2$; $a_n = 2 - \frac{1}{n}$; $a_n = 2 + \left(\frac{1}{2}\right)^n$ 师:答案唯一吗? 生:不唯一,有无穷多大。 师:今天我们学习了数列的极限,那大家可以用所学的知识解释庄周的取之不尽及刘徽的割圆术吗? 生:可以,用的都为极限思想。 师:是的,其实极限思想可以运用到很多方面,如求一些变速运动的速度或是曲边梯形的面积。但是有时候要用辩证的思维去考虑问题,像庄周的“取之不尽”其实就忽略了物体不是无限可分的,否则会出现悖论。 (给学生讲讲相关数学悖论及第二次数学危机)</p>	<p>师:下面打开课本 26 页,找三位同学来回答第一题的(1)(5)(8)小题的三个数列的变化趋势,以及极限是否存在? 生 1:数列 $\left\{\frac{1}{2^n}\right\}$ 通过指数函数 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ 的变化趋势,可以发现取值无限增大时,函数值无限逼近于 0。 师:很好,在求数列一些数列极限时,要学会利用函数值的变化趋势来研究数列。 生 2:数列 $\left\{(-1)^n \frac{1}{2}\right\}$ 随着 n 的无限增大,取值在 $\frac{1}{2}$ 和 $-\frac{1}{2}$ 间来回摆动。 师:这是一个摆动数列,立场不坚定,因此极限是不存在的。所以,在以后的人生中,我们要树立目标,立场坚定,这样才能有所为。 生 3:数列 $\{n(-1)^n\}$ 当取偶数无限递增时,会无限增大到正无穷大,当取奇数无限递增时,会无限减小到负无穷大,极限应该不存在。 (教师点评与讲解,归纳数列三种变化趋势:趋于固定常数、趋于无穷大、振荡) 师:最后我们看这样一个实际问题。设某人本金为 A 元,银行存款年利率为 r,如果不考虑个人利息税,则此人 n 年末的本利和数列该如何建立,极限为多少?</p>

通过表 3 的比较分析,发现两位教师在巩固训练环节也存在以下异同点。

相同点:两位教师均通过课后习题的训练,帮助学生加强对数列极限的理解。不同点:A 教师在加深学生对极限思想理解基础上,通过悖论及数学危机帮助学生用唯物辩证法的观点去分析问题,让学生去理解有限和无限间对立统一的关系;而 B 教师通过渗透数学思想方法,培养学生为人处世的能力。并结合与生活息息相关的实际问题,帮助学生进一步了解极限思想的重要性,加深了学生对本节课的重点理解。因此,两位教师在课堂巩固练习的设计过程中都表现的很出色。

2.4. 课堂小结

课堂小结在大学数学课堂教学中起着不可忽视的作用,既可以帮助学生理清知识框架结构,升华学

生们的思维能力，又可以承上启下，为新课作铺垫。以下是关于两位教师关于“数列的极限”课堂小结的教学案例(见表4)。

Table 4. Teaching cases presented by two teachers in class summaries

表 4. 两位教师课堂小结的教学案例呈现

A 教师教学案例	B 教师教学案例
<p>师：通过这节课的学习，我们都学到了哪些知识点？</p> <p>生 A：学到了数列极限的定义。</p> <p>生 B：知道了庄周“取之不尽”的说法用到的即为极限思想。</p> <p>生 C：学会了数列的三种趋向方式。</p> <p>师：通过学习本节课，大家已对极限的定义有了初步的了解，基本会求一些简单的数列极限。</p>	<p>师：这节课大家都有什么收获呢？</p> <p>生 A：知道了圆周率的由来。</p> <p>生 B：知道了一些常用数列的极限。</p> <p>生 C：学会了极限思想其实就是用已知逼近未知，用近似逼近精确。</p> <p>师：可见同学们对极限的定义及其思想已基本掌握。</p> <p>师：幻灯片展示三张关于“蹦极”、“攀岩”，“登山”的图片，让同学们了解到这三种新兴运动所蕴含的勇于挑战自己胆量、勇气和耐力的极限精神。</p>

表 4 是两位教师在课堂小结环节存在的异同点。相同点：两位教师均考虑了学生的主体性，让学生自己归纳总结，并对学生的总结进行了适当补充。

不同点：A 教师仅单纯从知识层面对学生收获进行总结，并未凸显出本次课最重要的极限思想及其重要性；B 教师处理得较好，在总结的过程中处理得比较到位，除了本节课的基础知识点外，还特意强调了本节课的极限思想和极限精神。

3. 结论与启示

3.1. 结论

通过两节课的分析比较，A 教师和 B 教师的课堂各具特色，体现了同课异构特有的魅力。两位教师都抓住了极限思想这条主线，并将课堂知识与思政元素融于一体。除了让学生掌握数列极限的教学内容，还注重对学生正确的情感价值观的培养，严格贯彻落实习近平总书记的课程思政化教育观，把思想政治工作贯穿于教育教学全过程。另外，在目前信息化教学盛行的背景下，B 教师在高等数学课堂教学应充分利用现代化信息技术来提高学生的参与度，增加学生的学习兴趣，扩大课堂教学的信息量，使各层次学生的需求得到满足。

3.2. 启示

基于上述两位教师关于“数列的极限”同课异构课堂教学的比较分析，以及结合目前新形势下课程思政化的相关要求，可得到在课堂教学中的如下几点启示：

1) 适当改进教学方法及手段，提高学生的学习兴趣。在课堂教学过程中，适当融入一些和政治、经济、生活有关的案例，例如购房贷款、淘宝购物、手机支付和连续复利等，从而让学生感受到数学应用的广泛应用，体会到社会各行各业的精英为了我们现如今的便利生活所为之付出的努力，让他们为生活在这样一个美好的社会主义新时代而感到自豪，增强他们的责任心，从而触动他们那颗能够更好地服务社会的爱国心。

2) 借助信息技术改进课堂教学，传统的高等数学课堂大多是以板书的形式呈现给学生，整个课堂老师们会为了追赶课堂进度，从而减少与学生互动的的时间。但是这样的教学方式难免会让学生觉得枯燥乏味，很难激发学生的兴趣。所以，多媒体技术融入高等数学课堂教学刻不容缓，这有利于创设情景氛围，

能帮助学生获得更好的情感体验,通过放映一些图像、动画和视频,给学生提供一个动态的学习环境,从而调动课堂积极性。另外,在课堂上也可以利用如超星学习通这样的信息技术,通过发布一些讨论和作业,增加学生的参与度。

3) 介绍数学史,通过介绍如牛顿、欧拉和莱布尼茨等数学家的伟大贡献,鼓励学生们刻苦奋斗。另外,数学本身就是一部发展史和创新史,数学界曾出现过数次数学危机,但通过各位科学家们的不断质疑、敢于创新突破,终究得到了现在被人们广为认可的高等数学。而各位数学家不畏艰难,勇于创新的精神正是值得当代年轻人学习的地方。所以,教师在平常课堂教学中,也应多鼓励学生多参加一些数学竞赛和数学建模等比赛,进一步培养学生越挫越勇的优良品质,这将会是学生未来成长道路上极为宝贵的财富。

基金项目

泰山科技学院教育教学改革研究项目《基于应用型民办高校深度学习教学策略研究》;项目编号:2022yb023。

参考文献

- [1] 田恬,吕海侠,高汝林,刘楠. 高职高等数学课程思政的探索[J]. 现代职业教育, 2020(33): 170-171.
- [2] 岳霞霞. 于高等数学中聆听课程思政——以山西工程技术学院为例[J]. 现代职业教育, 2019(33): 218-219.
- [3] 同济大学数学. 高等数学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [4] 李保臻, 巩铠玮, 陈国益. 数学运算素养下的计算课教学案例比较研究——以“三位数乘两位数”的同课异构为例[J]. 数学教学研究, 2020, 39(4): 7-13.
- [5] 谢周艳, 胡先富. 圆周率 π 的探索历程与教育价值功能探索[J]. 知识经济, 2020(19): 166-167.
- [6] 冀鹏飞. “互联网+”视域下的高等数学教学改革探索[J]. 成才之路, 2021(15): 14-15.