

复变函数课程思政探索与实践

陈莉, 徐俊峰

五邑大学数学与计算科学学院, 广东 江门

收稿日期: 2024年10月23日; 录用日期: 2024年12月3日; 发布日期: 2024年12月10日

摘要

课程思政是发挥大学数学课程育人功能、促进科学教育与人文教育的融通、实现学生全面发展的必然选择, 教师要提升思政教育能力, 结合数学的学科特点和课程育人定位设计恰当的思政融入点, 选择合适的教学手段和方法, 无痕地将思政元素融入课程教学, 解决课程价值引领缺位的问题, 给予学生的世界观、人生观、价值观、创新人格等以积极正面的引导, 实现知识传授与价值引导、科学素养与人文精神的有机融合。

关键词

课程思政, 科学素养, 人文精神, 价值引领

The Exploration and Practice of Thinking and Politics in Complex Function Course

Li Chen, Junfeng Xu

School of Mathematics and Computational Science, Wuyi University, Jiangmen Guangdong

Received: Oct. 23rd, 2024; accepted: Dec. 3rd, 2024; published: Dec. 10th, 2024

Abstract

Curriculum thought and politics is an inevitable choice to give full play to the educational function of college mathematics courses, promote the integration of science education and humanities education, and realize the all-round development of students. Teachers should improve their educational ability of thought and politics, design appropriate points of integration of thought and politics in combination with the characteristics of mathematics subjects and the orientation of curriculum education, select appropriate teaching methods and methods, integrate ideological and political elements into curriculum teaching without any marks, solve the problem of the absence of curriculum value guidance, and give students positive guidance in their world outlook, outlook on life, values

and innovative personality, so as to realize the organic integration of knowledge imparting and value guidance, scientific literacy and humanistic spirit.

Keywords

Curriculum Ideological and Political, Scientific Literacy, Humanistic Spirit, Value Leading

Copyright © 2024 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

2016年12月在全国高校思想政治工作会议上,习近平总书记强调“要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程”[1]。“课程思政”应运而生,开创了新时代中国特色社会主义教育理论体系的新篇章。2020年教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知,通知中指出:“要切实将教育教学作为最基础最根本的工作,深入挖掘各类课程和教学方式中蕴含的思政教育资源,让学生通过学习,掌握事物发展规律,通晓天下道理,丰富学识,增长见识,塑造品格,努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”[2]。在此背景下,如何推进理工科类课程的思政建设、实现立德树人的培养目标,是高等学校理工科类教师亟需解决的一个重要问题。立德树人作为教育的根本任务,要求我们把思想政治教育贯穿于人才培养的全过程。工科复变函数是高等数学的后续课程。相比于高等数学来说,复变函数课程课时少,持续时间短,但难度相对大,尤其对于那些本身高等数学基础薄弱的学生来说,对复变函数学习更加容易怀有畏惧的心理。但复变函数又是工科学生后续课程的基础,是一门数学紧密联系实际的课程,所以复变函数的学习效果,对学生后续课程的学习及培养学生的创新和学以致用能力是至关重要的[3]。复变函数作为一门理论基础课,有着广泛的应用,本课程的学习,使学生初步掌握复变函数的基础理论和方法,掌握数学物理及工程技术中常用的数学方法,并巩固和复习微积分的基础知识,提高数学素养,逐步培养能够建立比较复杂系统数学模型的能力,尤其是为以后解决实际复杂工程问题做好知识储备。但这门课内容抽象度高、理论性强,学生在学习过程中往往觉得枯燥难懂。这就要求教师在教学过程中要深刻理解专业知识,恰当挖掘能与思政内容有机结合的切入点,让思政元素自然地融入课程,对学生产生助益[4]。推进数学课程思政教学改革、落实立德树人最为关键和困难的问题是:如何贴合课程的特点进行思政映射和融入点的设计,以满足对大学生进行情感态度和价值观引导的教育要求[5]。教师要仔细梳理数学课程的思政元素,在专业学科知识体系中寻找与德育知识体系相匹配的触点,明确不同章节内容和知识点相匹配的思政映射和融入点案例,将其列入教学计划的重要条目和课堂讲授的重要内容,将知识教育同价值观教育结合起来,使无形的思政教育固化到有形的数学课程教学中,增强思政教育的说服力。

2. 复变函数课程思政融入的必要性

作为工科一门重要基础课程,复变函数包括极限、连续、解析、级数、积分、留数等。与高等数学比较,内容更多、理论更抽象、更复杂难学。而且有些学生的高等数学基础差、底子薄,复变函数课程内容对于他们更难理解,难免会产生畏难情绪,从而影响本课程的学习。导致学生的学习不浓,渐渐失去学习动力,从而影响对知识的学习和吸收[6]。其次教师对思政认识和重视程度不够,多数教师只注重传授专业理论知识而忽视思想政治教育,认为课程和思政各司其职,思想政治教育只是思政课教师和高

校辅导员的工作。复变函数这门课程中所蕴含的思政教育资源没有完全被深入地挖掘和利用。复变函数课程教学大纲、教学方案、教学研讨缺少思想政治元素, 课程的育人功能更没发挥好。最后数学教学模式较为固化单一。传统课堂上, 教师是课堂教学的主体, 课上灌输式地讲授课程理论, 对学生们来讲这种教学方式生涩枯燥, 有些学生甚至认为学习专业知识无用武之地。长此以往, 渐渐地失去学习的动力和目标[7]。因此, 探索一种新的教学方法来激发学生的学习兴趣是当务之急。

3. 打造课程思政优秀教学团队

为推进“复变函数”课程思政建设, 我校复变函数教学成员组成团队积极有序地开展课程思政学习活动。大家定期开展集体研讨, 努力提高课程思政的意识和能力。不断挖掘理论教学中的思政元素, 自然合理地将思政元素融入理论教学当中, 让学生在枯燥的理论学习中添增一些思想性和趣味性。首先, 根据提炼的思政元素, 确立德育目标。1) 复数及复变函数, 可以看作是实数与实函数的创新和延伸。在讲授这部分内容的时候, 可以让学生渗透创新的思想。新的想法新的理论, 一定会遇到质疑和不解, 我们需要建立完善的理论体系, 并将其应用到实际的问题当中。这样的思维和方法正是我们当代大学生需要具备的。2) 对比可导与解析的定义, 引导学生正确处理国家、集体与个人三者之间的关系。当代大学生应以大局为重, 国家利益至上, 坚定立场, 维护国家尊严。通过理论教学中渗透对学生家国情怀的思政教育, 让学生能够充满激情更加努力。3) 通过对比介绍格林公式和复合闭路定理, 培养学生的创新意识和探索精神, 引导学生勇攀科学高峰, 树立不屈不挠的探索精神和精益求精的工匠精神。4) 在讲柯西古萨基本定理时, 要鼓励学生善于发现问题, 敢于提出问题, 相信真理, 把复杂问题分解为简单的小问题, 逐一攻破。其次, 采用线上、线下混合式教学方式, 加强师生互动, 提升课堂教学质量。教师借助雨课堂、学习通等发布教学资源, 让学生利用业余时间了解书本知识点背后的科学故事。这是线下课堂上无法了解的内容, 而学生往往对这些内容是好奇的, 学生更容易接受和认可, 能够为师生交流架起一座沟通的桥梁。

4. 复变函数课程思政教学案例

1) 在讲述复数的发展史、复数的应用以及为什么要学习复变函数时, 可以从解方程 $i^2 = -1$ 着手, 一方面向学生介绍复数的研究对象是建立在复数域上的函数理论, 实数域到复数域的变化, 是函数生存环境的变化导致的新事物的产生, 进而引导学生增强人与自然环境和谐共生的意识, 明确人类共同发展进步的历史担当。另一方面, 向学生讲述瑞士数学家欧拉在复数的发展过程中所做出的巨大贡献。欧拉是历史上最伟大的数学家之一, 其才华横溢、成绩斐然, 不断挑战自我, 双目失明后仍坚持研究, 最终成为数学界的巨匠。其学术成就开创了许多新的领域, 为人类科学知识的发展做出了重要贡献。从而鼓励学生要积极乐观, 面对挫折和困难, 不退缩不放弃, 勇往直前。当今很多大学生的心理素质和生活态度都不尽如人意。有些学生, 自从进了大学以后, 就放任自我, 沉迷于游戏; 有些学生, 在遇到挫折和困难, 则自暴自弃, 甚至采取极端行为。在课堂上, 适当引入这些数学家们的励志事迹, 能起到对学生进行心理疏导的作用, 引导和鼓励学生树立正确的生活和学习态度[8]。培养学生“持之以恒, 乐观进取”的良好品质。鼓励青年一代要有理想, 有担当, 只有如此, 国家才有前途, 民族才有希望。

2) 数学的严谨性与科学精神 复变函数课程内容蕴含丰富的哲学原理。例如, 在介绍复变函数的极限概念时, 通过对比“实变函数极限”与“复变函数极限”这两个概念, 实变函数中的“极限”要求自变量从数轴上的左右两侧趋于点时, 函数值都趋于同一个确定的常数, 而复变函数的自变量在复平面上的一个区域中变化, 极限要求自变量在点的去心领域中从四面八方沿任意路径用任何方式趋于点时, 函数值都趋于同一个常数。让学生意识到要灵活地对待“极限”这个概念, 不能受高等数学的大环境所限制, 真正做到实事求是, 具体问题具体分析, 科学地践行马克思主义哲学, 崇尚数学的严谨性与科学精神。

例 1: 考察函数 $f(z) = \frac{\operatorname{Re}(z)}{|z|}$ 当 $z \rightarrow 0$ 时的极限是否存在。

解: 令 $z = x + iy$, 则 $f(z) = \frac{\operatorname{Re}(z)}{|z|} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ 。

所以 $u(x, y) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$; $v(x, y) = 0$ 。

令 z 沿直线 $y = kx$ 趋于零, 则

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y = kx}} u(x, y) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y = kx}} \frac{x}{\sqrt{x^2 + k^2 x^2}} = \pm \frac{1}{\sqrt{1 + k^2}}$$

所以 $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y = kx}} u(x, y) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ 不存在。虽然有 $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y = kx}} v(x, y) = 0$, 但 $f(z) = \frac{\operatorname{Re}(z)}{|z|}$ 当 $z \rightarrow 0$ 时的极限不存在。

3) 在无穷级数的学习中, 从复数列到复数项级再到复变函数项级数, 遵循由浅入深、由简入繁、由特殊到一般的学习规律。在教学案例中融入辩证思维方式, 从正向思维到逆向思维, 从一般到特殊, 从复杂到简单, 从复变函数项级数到复数项级数, 从复数项级数到实数项级数, 从泰勒级数到泰勒公式……学生在幂级数的一般性结论和原理中, 发现以往高等数学中无穷级数的相似知识点和一些具体的复数项级数。将对立与统一、特殊与一般、具体与抽象的辩证思维方式融入教学实践中, 有利于形成适合学生自身的学习思维方法[9]。同时, 通过例子调和级数通向趋于零, 但级数本身发展到无穷大, 告诉学生一个深刻的道理, 少量的积累可以达到无穷。《庄子天下篇》中讲述每个人的生活都是一件一件小事组成的, 养小德才能成大德。告诫学生不以恶小而为之, 不以善小而不为。培养学生做人做事的基本道理。

4) 反常积分不仅存在于数学领域, 在日常生活中也处处存在。用留数定理计算实积分和反常积分是留数定理的一个重要应用, 培养学生看问题, 想事情一定要用科学理性思维去辩证地看待, 在解决问题时要勇于创新敢于突破。在学习的过程中, 通过一个与常规认知相违背的例子引入课题, 激起学生的好奇心, 培养学生的科学探究能力、创新思维能力和分析问题解决问题的能力, 培养学生敢于创新的科学精神[10]。当然其运算过程也是非常繁琐的, 正因如此, 运算过程也是该知识点的核心, 教师可以让学生明白奋斗的过程远比最终的结果重要。培养学生的科学工匠精神, 回归立德树人的教育使命。

例 2: $\int_0^{2\pi} \frac{1}{5 + 3\cos\theta} d\theta$

$$\begin{aligned} f(z) &= \oint_{|z|=1} \frac{1}{5 + 3\frac{z+z^{-1}}{2} + 1} \frac{dz}{iz} \\ &= \frac{2}{i} \oint_{|z|=1} \frac{1}{3z^2 + 10z + 3} dz \\ &= \frac{2}{i} \oint_{|z|=1} \frac{1}{(3z+1)(z+3)} dz \\ &= \frac{2}{i} 2\pi i \left\{ \operatorname{Res}\left[f(z), \frac{-1}{3}\right] \right\} = \frac{\pi}{2} \end{aligned}$$

5. 课程融入思政的效果

通过教学团队积极研讨、集体备课、观摩优秀课堂, 积极参加教改会议和听取思政专家讲座报告等, 借鉴学习了课程思政育人的先进经验和方法, 努力提升了课程思政的育人功能。复变函数课程思政的融入, 提高了知识的趣味性、探究性, 增加了知识的亲切感, 提高了教学效果, 实现了教学目标。利用问卷调查, 大致了解了学生对教学的满意度, 及时掌握了学生的反馈意见, 对改变教学方式, 提升教学效果

起到了很好的作用。在育人效果达成度的评价中, 调查问卷结果参与了教学评价体系。我们设计了课程思政教学评价表, 在部分专业学生中进行了调查。调研结果表明学生各方面的满意度占比均超过 90%, 并且收到了学生对课程思政的诸多感受, 如“复变函数为下学期专业课的学习打下了牢固的基础”“学到了课本以外很多知识”“伟人的事迹让我收益颇多”等等, 这些充分彰显了课程思政的必要性。

6. 结束语

总之, 采用先进的教学理念, 根据不同课程的特点充分挖掘思政元素, 选择合适的教学手段和方法, 在价值传播中注重知识含量, 知识传授中注重价值引领, 充分发挥课程所存在的育人功能, 实现知识传播、能力培养和价值引领的有机统一。使思政教育无痕地融入到课程教学中, 润物无声地给予大学生世界观、人生观、价值观以积极正面的引导, 让学生明确新时代中国青年的历史担当, 坚定学生热爱祖国并为祖国奋斗终生的理想信念, 同时激发学生对于数学类课程的自主学习热情。

基金项目

五邑大学教学质量工程与教学改革工程项目(JX2022017), 五邑大学课程思政示范课堂项目(SZ2021018), 2023 年度广东省教育科学规划课题(高等教育专项)(2023GXJK517)。

参考文献

- [1] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程——全国高校思想政治工作会议交流发言摘编[N]. 人民日报, 2016-12-09(10).
- [2] 中华人民共和国教育部. 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]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-01.
- [3] 阮世华, 林美琳. 工科复变函数课程思政教学探索与实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022, 5(2): 37-39, 46.
- [4] 李志艳. 浅谈复变函数课程教学改革[J]. 科技视界, 2021(13): 46-47.
- [5] 陈冬梅, 范姗姗, 周贤锋. 激荡心灵的虚数之美——论课程思政在工科复变函数中的探索与实践[J]. 文存阅刊, 2021(11): 120-121.
- [6] 马晓剑. “互联网+”背景下数学类课程思政策略探析[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2020(9): 29-30.
- [7] 赵东红, 魏海瑞, 刘林. 大学数学公共课程思政元素挖掘初探[J]. 大学数学, 2021, 37(3): 46-52.
- [8] 曹海涛. 《复变函数论》教学过程中的思政设计探析[J]. 新教育时代, 2020(37): 120.
- [9] 史娜, 孔慧华, 桑彦彬, 李有文, 梅银珍, 宋妮. 思政元素融入复变函数与积分变换课程的教学案例研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(5): 90-93.
- [10] 吕宁. 高校“思政课程”与“课程思政”协同育人的思路探析[J]. 大学教育, 2018(1): 122-124.