

复变函数与积分变换的课程思政元素分析及教与学*

张方方 赵鹏博 余仁萍 齐 歌

(郑州大学 电气工程学院 河南郑州 450001)

摘要: 复变函数与积分变换作为工科大学生的一门必修的专业基础课,课程思政对这门课的教学和学生素质的培养意义重大。本文首先挖掘课程中的思政元素并进行深入分析,主要包括复数和复数的表示、初等函数、级数展开、留数定理、傅里叶变换和拉普拉斯变换等课程中的核心知识点体现的课程思政元素,并且从教与学两个方面分析了课程思政怎么教和怎么学的问题;通过课程知识与思政元素的联系,建立了课程思政的落脚点和着力点,实现知识教育体系和思想政治的有机统一,培养当代大学生的爱国担当精神和科学思维的素养。

关键词: 复变函数与积分变换 课程思政 课程建设 科学思维

中图分类号: G642 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.31.029

引言

2016年,在全国高校思想政治工作会议上指出:由于我国拥有独特的历史,独特的文化和国情,这就决定了我国必须要走符合自身的教育发展道路,办好具有中国特色社会主义的高校。我国高等教育发展方向要同我国的发展的现实目标和未来方向紧密地联系在一起。高校思想政治工作关系到高校要培养什么样的人,如何培养人以及为谁培养人这个根本问题以来,如何将新时代中国特色社会主义思想与大学生专业知识相融合,如何大力推动以“课程思政”为目标的课堂教学改革这些问题亟须解决。

课程思政在高校教育中的重要性愈来愈高,而复变函数与积分变换作为工科大学生的一门必修的专业基础课,教师更应该理解课程思政在这门课中的重大意义,挖掘这门课程中每个定理和符号与课程思政的联系,实现知识教育体系和思想政治的有机统一。那么,作为一名高校教师,应该如何顺应时代潮流的发展,做好复变函数与积分变换课程知识与课程思政的有机统一,如何在课程教育中潜移默化地实现全方位育人,帮助学生树立和培养正确的人生观、价值观和世界观,培养出可以为实现新时代中国特色社会主义而努力的有用人才。

在新时代背景下,大学生专业课教育与课程思政的融合也深深吸引着众多教育者。牛英春^[1]等研究了复变函数论课程混合式课改中的思政元素的应用,主要讨论了课程理论与思政元素的映射,通过讲解课程中的理论来引出思政知识,

通过这种方法与课程思政进行有机结合,但是并没有提到作为在校大学生该如何将复变函数论与课程思政进行融会贯通。王松^[2]、李洁^[3]、刘方红^[4]分别将辩证唯物主义融入高等数学、微积分和线性代数等专业基础课中,但并没有讲到作为老师应该如何将专业知识和课程思政有机统一后教给学生。对于复变函数与积分变换这门专业基础课程,文献主要从教学方法探讨、课程建设、教学设计等^[5-6]方面进行相关的研究与分析,而对于课程的思政元素分析、思政与知识点的结合、课程思政教与学等方面很少有文献进行深入的探讨。

综上所述,复变函数与积分变换与课程思政元素的结合以及老师和学生怎样去教与学研究具有重要意义,对于本门课程思政建设、课程思政元素开发、课程思政教与学以及学生综合素养的提升都很有价值。

一、复变函数与积分变换的课程思政元素分析

复变函数与积分变换是工科专业的重要基础课程,是工科学子学习其他专业课的重要工具。在自动化专业中,自动控制原理、现代控制原理以及信号与系统等许多重要的专业基础课都用到了本门课程的基础知识,如复数、傅里叶变换、拉普拉斯变换、留数定理等。本门课程的很多概念、公式、定理和方法等知识点都与思政有着紧密的联系,特别是科学的思维方法和面对当代错综复杂的国际国内形势时,课程思政发挥了重要的价值。

学生们在从小学到大学的过程中,很少接触到复数域,他们比较熟悉的是实数域。但是随着学习的深入,实数域里

*基金项目:2021年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目(以学生为中心的“自动化”国家级一流本科专业建设研究,编号:2021SJGLX045);2021年郑州大学课程思政项目(复变函数与积分变换,编号:2021ZZUKCSZ085)。

的知识已经无法满足专业课的需求，因此，在研究上也会有有一定的约束。而课程实现了在数域上的扩展，使许多如 $x^2+1=0$ 的方程，在复数域上存在解析解而实数内是无解的。复变函数中从实数域到复数域的变化和大学生们的生活环境发生了巨大的改变一样，为了提高自身的能力，开拓自身的视野，强化自身的专业技能，这需要改善学生们所处的生活环境来达到上述的目的。

在复数域上建立的函数拥有更多的数学性质和几何意义，如大家熟悉的指数函数、对数函数、三角函数等由于扩域带来了函数性质的变化。这里有一个非常著名的欧拉公式，它将看似没有任何关系的复指数函数和三角函数联系在一起，帮助我们更好地理解复变函数。欧拉公式建立了复指数函数和三角函数联系，这也启示我们虽然环境有所变换，但还是可以找到不同环境之间的联系。这也可以看作事物的形式，不同但本质是一致的，事物内部本身就包含着相互联结、相互渗透，相互转化又相互排斥。列宁曾经说过：发展似乎是在重复以往的阶段，但它是以另一种方式重复，是在更高的基础上重复。这也说明了由矛盾引起的发展或者否定的否定是发展的螺旋形式。学生所处的环境虽然改变了，但事情的发展还是处于螺旋上升的，学生们应更快地适应环境，抓住机会提升自身。

复变函数与积分变换中，能够体现课程思政的元素还有很多。例如，留数定理蕴藏的事物发展的偶然性与必然性；复变函数无穷级数展开，特别是泰勒级数到洛朗级数能够培养学生辩证思维，认清问题的本质；从傅里叶的正逆变换理解事物的对立和统一的思想，理论联系实际；从拉普拉斯变换概念的引入，让学生理解数学的严谨和人类的每一步的发展不容易，国家发展需要技术和大家共同的努力；基于拉普拉斯变换求解微分方程的三步走的过程，体现了解决复杂问题变换思路和工具的重要性，人类的发展过程就是体现人类利用工具探索未知世界的过程。本课程能够体现课程思政的知识点还有很多，需要在课程的教与学中深入挖掘与分析，建立整个课程思政元素库，更好地培养符合新时代发展需要的大学生。

二、课程思政内容怎么教

在教育过程中，我们要注意将课程思政内容与专业知识相结合，与祖国的发展相结合，与学生的发展相结合。我们需要将课程思政建设与复变函数教学内容相互协调，深度挖掘课程内容与思政的结合点。为了能够深刻地推进课程改革创新改革，我们在教育过程中，要切实跟随现代教育的发展规

律，需要着重树立“以人为本”的教学理念，秉承“润物细无声”的教学原则。我们主要可以通过以下几点将思政元素潜移默化地与课程的教学相融合。

1. 体现“以人为本”的学生发展为中心的课程思政教育。课程知识点与思政元素要以学生为中心，体现做人做事的基本道理，提升学生的综合素养为目标。课程思政元素要结合国情与社会时政热点问题，结合中华优秀传统文化，提升学生的爱国主义和理想信念。课程思政元素要结合学生当下的需求和将来的职业发展，提升学生的职业认知和社会认知，培养知识全面、素质高尚、社会需要的人才。

2. 我们可以使用现代多媒体技术来表现思政内容。依靠现在的互联网，将思政内容结合进复变函数教学中，可以将相关的图片、视频等加入课堂教育中，如最新的国家发展成就、著名科学家的奉献精神、现实的机遇与挑战等，由老师对其进行引导和解说，将更多的思政内容穿插在课程讲解的过程中，从而达到与专业知识课程的有机结合。

3. 我们要努力开发思政教学案例。枯燥的知识点很容易让学生感到无聊，造成教学效果不好，所以在课堂上，我们需要鲜活的案例来吸引学生兴趣。为了让学生改变对复变函数课程枯燥乏味的印象，教师要利用生动形象的案例来活跃课堂气氛，引发学生的积极回应。在课堂上，老师也可以加入对思政案例的讨论，从而引导学生树立正确的价值观，同时教师也可以借此来了解学生目前观念。

4. 课程思政教育做到“以史为鉴”。在课程的教学中，我们可以引入数学的发展历史、数学与社会的联系、数学与各国文化的联系等。这些内容都是可以结合课程思政教育的地方。比如，在柯西积分定理这一章中，我们可以让学生查阅柯西这位伟大的科学家的相关历史，首先，引导学生根据国家需要寻找适合自己兴趣点，其次是激励学生大学期间认真完成自己学业。在教学过程中，常常需要举例，常用的经济学例子，我们可以给新中华人民共和国成立以来的GDP变化，让学生感受到国家的变化，获得强烈的自豪感。

5. 培养学生从课程知识中主动思考课程中思政元素。课程思政中体现的哲学、辩证法等思想，如基本函数、级数展开、积分变换等知识，这些抽象的数学知识本身也富含着相当多的哲学内容，我们要引导学生在有目的地将其联系起来，让学生们多加思考其中蕴含的哲学思想，从而达到对数学知识和思政知识的有效融合。

课程思政教育的目的是让我们在课堂教学这个主干道上充分挖掘课程本身所蕴含的思政教育资源，实现思政教育目

标与学生专业知识要求协同一致,促进学生的长期健康发展。将复变函数与积分变换的知识传授与学生思政教育相融合,进而培养学生的思维,锻炼学生的意志,提高学生的品质,真正实现教书与育人的有机结合,逐步引导学生树立正确的人生观、世界观,价值观,实现高校人才的全面发展。

三、课程思政知识怎样学

在复变函数的学习过程中,我们不能只局限于学习书本上的复变函数知识,还要通过查阅相关文献资料扩充自己的知识储量,最重要的是要感悟出复变函数知识所蕴藏着的思想政治内容,如通过傅里叶正逆变换得到的对立统一规律以及通过引入无穷级数的概念进而引出辩证思维的概念等。当思政元素与课程知识互相融合,学生们理解课程的难度会下降,同时学习的热情会提升。这种方式对学生们未来的学习以及科研是益处良多的。

1. 傅里叶变换所折射的对立统一

傅里叶的正逆变换可以满足一定条件的某个函数表示成正弦基函数的线性组合或者积分。基于傅里叶的正逆变换公式可以看出,傅里叶的正逆变换是事物的对立统一的一个典型例子,不仅可以从像函数变到原函数,也可以从原函数变到像函数,二者既是对立的,也是统一的。对立统一规律是物质的性质和核心,只有正确认识生活中的矛盾,面对矛盾,才能提高我们的工作能力,帮助我们在未来取得更好的成绩。通过傅里叶变换这种理论,我们可以将其应用到实际方面,如图像处理方面。通过傅里叶变换,我们会显著提高图像处理方面的能力。同样辩证思维,认清问题的本质对学生们来说也非常重要。

2. 无穷级数中的辩证思维

无穷级数是用来研究解析函数至关重要的工具。从函数的级数培养辩证思维,认清问题的本质。辩证思维是指认识事物是通过从变化和发展的角度的思想,经常被认为是逻辑思维的对立面。辩证地看问题可以帮助我们在面对抉择时,选到最佳的解决方法。只有辩证地看待问题,才能开阔眼界,这对我们的生活和事业的成功至关重要。为此,我们需要接触和研究辩证唯物主义的世界观。学习唯物辩证法,可以不断提高自己的地位,开阔自己的胸怀。我们在做科研时,要辩证地看问题,而不是局限于其中的一个方面,要同时考虑两个方面,这样才能在学术与做事方面取得成功。

3. 留数定理蕴藏的偶然性与必然性

留数和留数定理是复变函数课程的重要概念和重要内

容,是分析和求解复变函数积分的一种重要方法。通过留数和留数定理学习,理解了科学结论的偶然性和必然性。偶然性是被积区域的各个奇点,必然性则是最终构成的被积区域包围的闭曲线。正确认识必然性与可能性之间的辩证关系,对于科学研究和社会实际活动都非常重要。科学活动不能为了追求必然而离开不可预见的情况。在做科研过程中,如果同一实验遇到不同的结果,不应该直接抛弃偏差很大的结果并且只保留偏差较小的结果,而是应该不断地尝试做实验,要知道无数的偶然造就了必然,这样才能得到最终的期望结果。

结语

复变函数含有的基础知识为学生大学学习打下良好的基础。学生通过专业知识之间建立的联系,更好地理解知识的本质。这些都会切切实实的影响学生们未来的大学学习和职业生,培养出符合我国社会主义核心价值观的,具有科学精神和工匠精神的新工科人才。教师通过在教学中将基础知识和相关扩展知识相结合,让学生不仅在准确理解专业知识的同时,还能够感悟知识背后的人生哲理以及科学精神,培养学生的爱国精神,从而参与到祖国发展中。

参考文献

- [1]牛英春,张天宇.思政元素在《复变函数论》混合课改中的应用[J].当代教育实践与教学研究,2019(06):204-205.
- [2]王松,王晓明.辩证唯物主义思想融入高等数学课程思政[J].现代职业教育,2019(27):69-71.
- [3]李浩,张成凤.立德树人视域下课程思政的价值及实现——以微积分课程为例[J].中国农业教育,2020,21(03):68-74.
- [4]刘方红,曹秀娟,王言英.《线性代数》课程思政教育专题研究[J].公关世界,2020(20):152-153.
- [5]吴延红.复变函数与积分变换课程教学与学习情况调研分析及对策研究[J].黑龙江科学,2021,12(17):102-103.
- [6]丁蕾.复变函数与积分变换精品在线课程的建设[J].沈阳师范大学学报(自然科学版),2021,39(05):432-436.

作者简介

张方方(1986.06—),男,汉族,河南商丘人,博士,副教授,研究方向是机器人控制,课程思政建设。