

# 高校复变函数与积分变换课程教学的改革路径探究

孙光壮

重庆三峡学院

**[摘要]**在高校工科专业人才培养工作中,复变函数与积分变换课程是一门较为基础性的课程,通过课程的设计和规划能提高学生的课程知识理解能力,使课程教学活动高效化开展和系统性地推进,全面提高教学活动的综合影响力。本文从高校复变函数与积分变换课程改革入手,对先进教学理念指引下教学体系的创新进行了系统的分析,旨在能全面提高课程教学活动的综合效果,辅助学生对复变函数与积分变换课程知识的系统探究学习。

**[关键词]**高校;复变函数与积分变换课程;教学改革

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.742

复变函数与积分变换课程是信息科学领域教育实践中基础性的课程之一,课程知识内容主要涉及到积分理论、几何理论以及级数理论等,引导学生对课程知识进行学习,能为学生学习其他专业课程奠定基础,有助于对学生的推理能力、演绎能力、创新能力实施合理化的培养。因此新时期在高校信息科学相关专业人才培养工作中,要准确定位复变函数与积分变换课程教学的重要性,并结合时代背景对课程教学活动的组织实施进行系统的探索和分析,确保能优化教学组织成效,为学生对复变函数与积分变换课程内容的系统探究创造良好的条件,有效促进学生综合素质的高效化培养和锻炼。

## 一、高校复变函数与积分变换课程教学改革的原则

在针对复变函数与积分变换课程教学活动进行改革创新的过程中,教师对教学改革的原则进行明确,能更好地促进课堂教学活动的贯彻落实,对学生的综合素质加以培养,提高教育教学效果和人才培养工作的整体质量。具体而言,在教师积极组织开展复变函数与积分变换课程教学活动中,教师需要坚持以下方面的原则:

其一,学生主体性原则。复变函数与积分变换课程教学活动的改革创新应该将学生学习需求的分析作为前提和基础,只有能突出学生的主体地位,结合学生的专业发展需求对课程体系进行设计和优化,才能更好地激发学生对课程知识的学习兴趣,使学生对复变函数与积分变换课程内容的探索更加深入和系统,全面增强教学活动的整体质量和水平。

其二,实践性原则。复变函数与积分变换课程本身理论知识内容相对较多,教学活动也基本上以理论知识的讲解为主,而课程教学活动的开展主要是为了培养学生的知识应用能力,因此也需要教师在教学改革的背景下,结合学生的专业发展需求对实践教学活动的系统设计和开发,通过实践教学活动的组织规划引导学生应用所学课程知识对专业发展过程中遇到的问题进行处理,从而让学生深切感知到知识的实践应用,提高学生的课程学习能力。

其三,开放性原则。教师在针对复变函数与积分变换课程教学活动进行改革创新的过程中,对于教学活动的设计不能局限在教材内,还要注意结合学生的专业发展需求、根据信息时代教学资源的特点,尝试引入开放化的思想,对国内

外教学资源进行整合,也可以从资源的流动和学生专业实践的角度,引入开放化的思想对教学活动进行设计,引导学生从多角度对复变函数与积分变换课程知识的应用进行思考和分析,构建完善的教学组织体系,有效促进学生对课程内容的多元化探索和实践<sup>[1]</sup>。

## 二、高校复变函数与积分变换课程教学改革创新的措施

在高校针对复变函数与积分变换课程教学活动进行系统改革创新的过程中,有意识地从多角度探索先进教学思想和教学理念的应用,能启发学生从多角度对课程知识进行学习和实践,彰显人才培养工作的综合发展成效。具体来说,结合复变函数与积分变换课程教学活动的需要,教师可以尝试从以下角度对课程教学活动的改革创新进行系统的分析和探究:

### (一) 优化教学内容,增强课堂教学效率

复变函数与积分变换课程知识的理论性相对较强,如果采用传统的教学方法对教材中的内容进行讲解,可能会导致学生对课程知识的兴趣偏低,无法有效启发学生对课程内容的深度思考和学习,甚至会导致部分学生对课程内容的学习形成抵触心理。因此教师在教学活动中,按照信息科学专业学生的培养需要,可以尝试结合学生的专业发展需求,针对复变函数与积分变换课程内容进行重新梳理和编排,选择学生感兴趣的内容,由浅入深对课程知识进行讲解,从而激发学生对课程知识的学习兴趣,使学生参与课堂学习的效率得到明显的提升<sup>[2]</sup>。

例如教师在组织学生进行“柯西积分公式”学习的过程中,由于  $f(z) = \frac{1}{2\pi i} \oint_{\xi} \frac{f(\xi)}{\xi - z} d\xi$ 、 $\oint_{z-z_0} \frac{f(z)}{z-z_0} dz = 2\pi i f(z_0)$  公式的复

杂化程度相对较高,如果直接对此进行讲解,可能会增加学生的心理压力,导致学生不愿意针对课程知识进行主动地学习和探究。因此教师在教学中可以先组织学生先对解析函数积分进行适当的分析,引导学生探究复变函数积分  $\int_{\gamma} f(z) dz = \int_{\gamma} u dx - v dy + i \int_{\gamma} v dx + u dy$  存在的条件,并在此基础上从复变函数积分的计算方法入手促进学生对课程内容的学习,在学生形成初步认识后,教师导入柯西积分定理方面的内容,从  $\oint_{\gamma} f(z) dz = 0$  入手引出不同的推论,如积分与路径无关推论:  $\int_{\gamma} f(z) dz = \int_{\gamma_1} f(z) dz$ ; 二连通区域上的柯西定理推论:

$\int_{\gamma_1} f(z)dz = \int_{\gamma_2} f(z)dz$ 等, 促进学生对课程内容的多元化学习和系统性探究, 最后教师引入柯西积分公式方面的内容, 就能在循序渐进的引导中使学生产生对课程知识的浓郁兴趣, 进一步优化课程教学活动的综合效果, 使学生对复变函数与积分变换课程知识的学习能产生深层次的理解和感知, 优化创新教学组织成效<sup>[3]</sup>。

### (二) 创新教学方法, 激发学生的兴趣

在对复变函数与积分变换课程教学活动进行优化设计的过程中, 教师不仅要对教学内容进行重新的编排和调整, 形成完善的知识体系, 从知识的呈现过程引导学生对课程内容进行主动地思考和探索, 还要在教学组织活动中有意识的对教学方法进行适当的改进和创新, 让学生能通过知识的迁移运用理解新知识, 产生对复变函数与积分变换课程内容的深层次认识, 在举一反三的学习实践中对学生的课程学习能力实施针对性的锻炼<sup>[4]</sup>。

以“泰勒(Taylor)级数”的讲解为例进行分析, 教师在教学活动中可以采用多媒体视频教学的方法, 结合国内外优秀课件的应用, 可以动态化地向学生展示泰勒级数的知识生成过程、知识生成原理等, 使学生能理解泰勒级数与解析函数、与微分计算等内容之间的关系, 学习泰勒级数知识的实践应用。在此过程中, 为了能深化学生对课程知识的理解, 教师可以采用多媒体教学的方法, 引导学生针对一些重要的泰勒级数进行学习, 具体可以组织学生重点学习  $\frac{1}{1-z} = \sum_{n=0}^{\infty} z^n$ 、 $e^z = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$ 、 $\sin z = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} z^{(2n+1)}$ 、 $\cos z = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!} z^{2n}$  几个泰勒级数, 掌握这方面知识内容的应用技巧, 为学生专业知识的学习和专业发展奠定基础。在此过程中, 有效促进教学方法的改进和创新, 从多角度对课程知识进行讲解并鼓励学生感知知识内容在学生专业发展方面的应用, 能对课程教学活动进行系统的改革和优化, 进一步增强课程教学活动的组织发展成效<sup>[5]</sup>。

### (三) 开发实践教学活活动, 引发学生深入思考

复变函数与积分变换课程本身存在较强的理论性, 对理论知识的讲解是课堂教学活动的重点和核心内容, 但是课程知识的教学主要目标就是引导学生探索知识内容的应用, 让学生能对专业问题进行处理, 从而提高学生的综合素质水平。因此在信息科学领域专业教学实践中, 在提高复变函数与积分变换课程理论教学效果的基础上, 还可以重点结合学生的专业发展需求, 针对实践教学活活动进行系统的设计和开发, 在实践教学活活动中引发学生对课程知识应用的深度探索, 加深学生对复变函数与积分变换课程知识内容的多元化理解, 在鼓励学生深度思考的基础上优化创新教学组织的整体发展成效<sup>[6]</sup>。

例如在信息科学领域Fourier变换的应用相对较为广泛, 组织学生Fourier变换方面的知识进行科学的学习和实践,

能进一步优化课程教学的效果, 提升学生的专业发展成效。因此在教学活活动中, 教师根据信息科学专业学生的发展需求, 在复变函数与积分变换课程教学中可以先向学生讲解基础性的Fourier变换知识内容, 引导学生思考  $F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-j\omega x} dx$ 、 $f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega)e^{j\omega x} d\omega$  等在抓业发展中的实践应用, 尝试探究  $\delta$  函数的Fourier变换, 进一步深化对  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(x)e^{-j\omega x} dx = 1$ 、 $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{j\omega x} d\omega = \delta(x)$  内容的感知和理解。在学生的学习能力得到

明显提升后, 教师可以让学生结合自身专业发展特点, 鼓励和启发学生使用matlab编程实现Fourier变换, 进一步理解课程内容与自身专业发展的密切联系。在此过程中, 通过专业实践教学活活动的科学组织和设计, 能启发和引导学生对复变函数与积分变换课程知识的深度探索和思考, 有助于进一步提高课程教学的有效性和科学性, 为信息科学专业学生的专业发展和综合素质的提升提供良好的支撑, 切实优化高校人才培养工作的整体发展效能<sup>[7]</sup>。

### 结语:

综上所述, 在高校组织开展复变函数与积分变换课程教学活活动的过程中, 从多角度对教学活活动进行系统的设计和规划, 引入科学的教学体系和教学思想, 能够形成完善的复变函数与积分变换课程教学组织体系, 在创新教学活活动的基础上激发学生的兴趣, 促进学习效率的提升。因此新时期在高校信息科学专业对复变函数与积分变换课程教学活活动进行系统设计和规划的过程中, 还要注意从多角度对课程教学体系的设计进行分析, 引导学生对课程内容进行多元化学习, 确保在全新教学体系的支撑下引发学生对课程内容的多元化探索和实践, 为学生后期对专业知识的深入学习夯实基础。

### 参考文献:

[1] 肖华, 王忠良. 应用型本科复变函数与积分变换课程的教学探讨[J]. 科教文汇(下旬刊), 2021, 32(10): 63-65.  
 [2] 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.  
 [3] 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.  
 [4] 郭巧栋. 以“互联网+”原则下的复变函数与积分变换课程教学设计的若干思考[J]. 中国新通信, 2021, 23(15): 227-228.  
 [5] 刘春媛. 工程教育背景下的复变函数与积分变换课程改革[J]. 学园, 2018, 11(18): 65-66.  
 [6] 曾乔. 关于民办高校的“复变函数与积分变换”教学改革浅析[J]. 轻工科技, 2017, 33(04): 157-158+160.  
 [7] 王磊. 复变函数与积分变换教学改革研究与实践[J]. 赤子(上中旬), 2017, 33(02): 251.