

深度教学理念下复变函数教学模式的创新与实践

毛书欣

吉林大学 数学学院, 吉林 长春 130015

DOI: 10.61369/ETR.2025430025

摘要 : 作为高等院校数学专业的一门基础必修课程, 复变函数的理论知识和方法在物理、工程、力学等众多专业领域有着广泛的应用, 这也突出了其知识的复杂、抽象和深奥, 传统意义上的重理论知识传授、轻思维培养教学方法已经难以激发学生的学习动力, 导致他们对知识的理解处于浅层, 基于此本文将基于深度教学理念, 对复变函数课程教学模式的实践路径展开探讨, 以期数学专业深度改革提供建设性思路。

关键词 : 复变函数; 高校; 教学模式; 创新; 深度教学理念

Innovation and Practice of Complex Analysis Teaching Model Under the Deep Teaching Concept

Mao Shuxin

School of Mathematics, Jilin University, Changchun, Jilin 130015

Abstract : As a basic compulsory course for mathematics majors in colleges and universities, the theoretical knowledge and methods of Complex Analysis are widely applied in many professional fields such as physics, engineering, and mechanics. This also highlights the complexity, abstractness, and profundity of its knowledge. The traditional teaching method that emphasizes the imparting of theoretical knowledge while neglecting the cultivation of thinking ability has been difficult to stimulate students' learning motivation, leading to their superficial understanding of knowledge. Based on this, this paper, under the guidance of the deep teaching concept, discusses the practical paths of the teaching model for the Complex Analysis course, aiming to provide constructive ideas for the in-depth reform of mathematics majors.

Keywords : complex analysis; colleges and universities; teaching model; innovation; deep teaching concept

引言

在数学专业中, 复变函数课程涉及偏微分方程、泛函微分方程、调和分析等较为复杂的理论知识, 通过系统性学习复变函数课程, 有助于深化学生对数学知识的理解和数学专业的认知, 同时还为他们在物理、工程和其他学科中的学习奠定基础, 然而目前高校复变函数教学以教师提问、学生应答的单向模式为主, 缺乏引导学生主动探究、深度思考的教学设计^[1]。深度教学是一种超越浅层符号教学, 注重逻辑和意义统一的教学理念, 强调对知识的深刻理解和挖掘, 以及对学生思维能力的深层训练, 基于深度学习理念, 探究复变函数教学模式的创新与实践, 成为突破教学瓶颈的重要路径。

一、深度教学理念下复变函数教学模式创新的必要性

(一) 破解传统教学浅层化困境

作为连接高等数学与工程应用的关键桥梁, 复变函数是数学、物理、电气、通信等理工科专业的核心基础课程, 对学生数学思维与知识应用能力的培养具有不可替代的作用, 然而在传统的复变函数课程教学中, 灌注式教学方式导致学生只能机械、被动的接受知识, 导致学生对知识的理解呈现“表面化”特征, 深

度教学理念强调以学生为中心, 通过引导学生追溯知识本源、探究逻辑关系、感悟数学思想, 实现对知识的深层建构^[2], 因此基于深度教学理念创新复变函数教学模式, 能够破解传统教学的浅层化困境, 帮助学生通过思考、探究建立较为全面的知识结构和数学思维, 深化知识理解。

(二) 契合理工类人才的培养需求

在新时代背景下, 理工类产业得到了迅速的发展, 要求高校人才不仅需要具备扎实的专业知识, 更需拥有较强的逻辑思维、

创新思维与知识应用能力，深度教学理念注重知识的迁移应用与思维能力的训练，强调将复变函数理论与工程实践场景、专业后续课程相衔接，引导学生运用复变函数知识分析和解决专业领域中的实际问题^[3]，与此同时，深度学习理念更注重借助问题思考、探究的方式，培养学生的逻辑推理能力、数学思维能力和自主探究能力，实现综合能力的发展。

（三）适应高等院校教育教学改革趋势

在新时代教育教学体系下，高等院校正逐渐从规模扩大向教育质量提升转型，深化教学改革、提高人才培养质量成为高校实现高质量发展的关键任务，创新教学方法可以使得学生从被动学习转向主动探究，在提升教学质量的同时，还可以培养学生的自主学习能力与创新精神，复变函数作为高等数学体系中的重要组成部分，其教学改革是高等教育教学改革的重要一环^[4]。基于深度教学理念创新教学模式，不仅可以催生新的教育理念和方法，还可以重塑师生关系，通过课堂互动激发学生的内在动力，帮助他们建立学科知识的内在逻辑和结构，从而形成深度的学科理解，以此推动复变函数课程建设向更高质量、更具活力的方向发展^[5]。

二、高校复变函数课程教学目前存在的问题

（一）教学手段较为单一

当前多数复变函数课堂仍采用“教师主导、学生被动”的单向灌输式教学方法，教师通过PPT或板书系统讲解知识点，学生则处于被动接受的状态，课堂互动多停留在“教师提问—学生应答”的浅层面，缺乏深度的思维碰撞与交流。这种教学方法忽视了复变函数抽象性强、逻辑严密的学科特点，以及学生在学习过程中的主体地位，难以激发学生的学习兴趣与内在驱动力^[6]。同时，教学过程中缺乏探究性教学方法的引用，学生无法在解决复杂问题的过程中深化对知识的理解与应用，从而导致学生缺乏一定的学习主动性。

（二）学生学习兴趣较低

作为数学专业的一门基础课程，复变函数的定位和性质决定了课程内容的复杂和抽象特点，其中包括实变函数微积分、复变函数概念、导数与积分的相关定义等，单一教学模式和课堂互动难以激发学生的学习兴趣，同时教学内容多以纯理论知识为主，与实际生活和应用联系不够深入，当学生数学基础较为薄弱时，会出现知识衔接困难的问题，进一步降低了学习信心与兴趣^[7]。

（三）忽视思维能力的培养

受到传统教学理念影响，复变函数的教学目标多聚焦于让学生掌握基本概念、公式定理及解题方法，教学过程也通常围绕理论知识记忆与题海训练展开，以学生掌握定理公式、完成习题解答为主要教学目标，忽视了学生思维能力的培养^[8]，同时由于复变函数具有较强的逻辑性、辩证性和抽象性特点，简单的理论讲解导致学生缺乏对知识生成过程的思考、也难以理解知识背后的内涵，从而无法形成举一反三、触类旁通的思维能力，导致他们在面对复杂问题或新的情境时，缺乏独立分析与解决问题的能力。

三、深度学习理念下复变函数教学模式的创新与实践策略

（一）深层次探究教学内容，领域知识中的理性思维

复变函数知识较为复杂和抽象，为了更好地帮助学生理解和掌握知识，促使他们自主建立知识结构，教师需要打破传统教材中知识点的线性罗列，深层次探究教学内容，培养学生的理性思维^[9]。

首先，在讲解重点概念、公式等理论内容时，教师可以深度挖掘知识中存在的隐形知识，讲述复变函数的发展历史和概念的由来，让学生了解复变函数的扩充过程和其中蕴含的理性思维^[10]，比如可以介绍数学家在推动复变函数发展过程中所做的努力以及他们的励志故事，以此激发学生学习兴趣，让他们了解复变函数的理论形成过程，培养数学思维和科学精神。

其次，复变函数中的各知识点并非孤立存在，教师需要强化知识点间的内在联系，打破章节界限，构建系统化的知识网络，比如可以探究复变函数与物理、力学、微分方程等知识的关系，形成对整个理论体系的结构化认知，让学生自主构建知识体系，提高他们对复变函数的认同度；最后，在复变函数理论知识点讲授过程中，适当引入与课程内容相关的领域动态，并引导学生进行讨论，增强他们的学习注意力^[11]，同时还可以将复变函数知识与工程实践、后续专业课程相衔接，拓展知识的应用场景，让学生感知知识的实用价值，使教学内容从纯理论走向理实一体化，实现对知识的深层理解与整体把握，为学生后续知识迁移奠定基础。

（二）实施问题驱动教学法，契合深度学习理念要求

复变函数知识具有较强的逻辑性和综合性，掌握理论概念和解决问题需要学生具备较强的逻辑思维能力，借助问题驱动教学法，学生可以在解决问题的过程中将零散的知识进行有机结合，并形成系统性知识网络，以此强化知识的逻辑关联，具体来说，教师需依据教学目标与学生认知水平，设计具有层次性、启发性的阶梯式问题链，以问题引导学生主动思考^[12]。需要注意的是，问题设计应从知识本质和学生认知出发，兼顾逻辑性与挑战性，引导学生主动参与知识建构，实现从“被动接受”到“主动探究”的学习转变。

首先，问题设计应立足知识本质，触及复变函数理论的核心矛盾与关键节点，如从“实变函数可导与复变函数解析的差异”切入，引导学生思考复变函数解析性的严格条件，进而探究柯西—黎曼方程的推导逻辑与几何意义；其次，问题链需呈现递进式结构，从基础认知类问题逐步过渡到综合应用类问题，形成多层次问题序列，以此兼顾不同层次学生的能力水平和认知特点，比如针对基础层学生，教师可以设计一些概念探究或者知识衔接方面的问题，帮助学生夯实核心理论知识^[13]；最后，在教学实施中，教师需以问题为导向组织课堂，利用提问、追问、引导讨论等方式激发学生思维，鼓励学生自主推导、大胆质疑，在解决问题的过程中深化对知识的理解，培养他们逻辑推理能力与问题解决能力，契合深度教学对知识深层建构的要求。

（三）开展任务探究教学活动，提升数学核心素养

任务探究式教学是一种以学生为中心的教学方法，旨在通过引导学生自主探究、发现问题、解决问题、掌握知识和培养能力。在探究式教学中，教师的角色从传授知识转变为引导者和促进者，以此指导学生在探究中感悟数学思想、掌握知识规律^[14]。在自主探究环节，教师需为学生提供明确的探究目标与探究任务，引导学生围绕特定主题展开独立思考与分析，比如教师可以基于课程重点内容设置探究式任务，让学生在自主探究中需通过查阅资料、推导论证、归纳总结等方式形成初步的探究成果，过程中教师不直接给出答案，而是给予方法指导与思路启发。

同时还可以将学生划分为若干学习小组，组织小组内与小组间的成果交流与讨论。小组内成员分享各自的探究思路与结论，实现思维的碰撞与借鉴，形成更为全面、深入的认识；在结束探

究任务后，教师需要对学生的成果进行点评，提炼探究活动中涉及的数学思想方法，帮助学生梳理讨论中的关键思路与重要结论，以此强化学生的知识理解^[15]。任务探究式教学活动通过让学生亲身参与知识的探究过程，不仅能加深其对知识的理解与记忆，还能培养其自主学习能力、合作协作能力与创新思维能力。

四、结语

综上所述，深度教学理念为复变函数教学模式的创新与实践提供了全新路径。通过深层次探究教学内容、实施问题驱动及任务探究式等教学策略，有效破解传统教学中抽象难懂、学生兴趣低等困境，实现知识传递向思维培养的转变。

参考文献

- [1] 张爱清,董蕴源.项目驱动教学模式在“复变函数与积分变换”课程中的应用与评价分析[J].科技风,2024,(30):112-114.
- [2] 钱志祥.充分发挥高等数学教育在应用型人才培养中的作用——以“复变函数与积分变换”课程为例[J].科技风,2024,(15):14-16.
- [3] 林志明,赵英翠,潘晓衡.“复变函数”课程知识对传统数学问题的新解法[J].科技风,2024,(12):37-39.
- [4] 杨刘.复变函数课程运用PBL教学法的实践探讨[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2024,41(02):55-56+70.
- [5] 张坤,杨慧贤.基于应用型人才培养的“复变函数与积分变换”课程教学改革与探索[J].大学,2024,(08):151-154.
- [6] 程旭,艾小川,张恒.运用GeoGebra软件实现复变函数可视化教学的探索与实践[J].科教导刊,2024,(05):41-44.
- [7] 杨鹏,教传玲,屠良平,等.以问题为导向的复变函数课程信息化、多样化、模块化教学重构[J].科学咨询,2024,(02):86-89.
- [8] 舒维星,陈钦俊.复变函数与积分变换教学的优化设计——以卷积为例[J].河南教育学院学报(自然科学版),2023,32(03):23-26.
- [9] 张莉,王秋宝.基于BOPPPS教学模式的复变函数论教学设计——以“解析函数的概念与柯西-黎曼方程”为例[J].大学数学,2023,39(04):113-118.
- [10] 司红颖,魏先勇.复变函数课程思政教学改革研究与探索[J].商丘职业技术学院学报,2023,22(03):78-83.
- [11] 吴延敏,刘娟,李娜,等.“复变函数”课程教学改革与探究[J].萍乡学院学报,2023,40(03):78-83.
- [12] 朱婷婷.基于数学专业对复变函数课程进行的教学探析[J].科技风,2023,(05):31-33.
- [13] 陈爽,严政.基于OBE理念的《复变函数》课程混合式教学思考[J].山西青年,2023,(01):60-62.
- [14] 李景和,周永芳,李艳玲,等.在复变函数教学中加强对解题方法的归纳和总结[J].高师理科学刊,2022,42(09):70-74.
- [15] 何基好.基于教学-自主学习的复变函数教学改革研究[J].才智,2021,(10):83-84.