

新工科培养模式下“以学生为中心”的复变函数与积分变换课程的改革与探索

闫莎, 杨立夫, 田壤

陕西理工大学 数学与计算机科学学院, 陕西 汉中 723000

摘 要 : 本文立足新工科人才培养理念, 在“以学生为中心”的原则下。首先, 认真剖析本校该门课程目前的现状及存在的问题。其次, 针对存在的问题, 在新工科理念和“以学生为中心”原则的指导下, 尝试进行全方位的改革和探索。最后, 希望能形成该门课程本校特色的教学与育人模式, 并为本校工科学生后续相关专业课的学习打好坚实的基础。

关 键 词 : 新工科; 学生为中心; 复变函数与积分变换; 课程改革探究

The Reform and Exploration of "Student-Centered" Complex Variable Function and Integral Transformation Course under the New Engineering Training Mode

Yan Sha, Yang Lifu, Tian Rang

School of Mathematics and Computer Science, Shaanxi University of Technology, Hanzhong, Shaanxi 723000

Abstract : This paper is based on the new engineering talent training concept, under the principle of "student-centered". First of all, carefully analyze the current situation and existing problems of this course in our school. Secondly, in view of the existing problems, under the guidance of the new engineering concept and the principle of "student-centered", I try to carry out all-round reform and exploration. Finally, it is hoped that this course can form a teaching and education model with the characteristics of the university, and lay a solid foundation for the subsequent study of relevant professional courses for engineering students in the university.

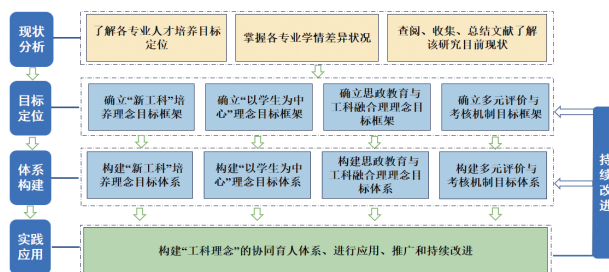
Keywords : new engineering; student-centered; complex function and integral transformation; exploration of curriculum reform

引言

当前“新工科”培养理念和基于 OBE 的“以学生为中心”理念的提出, 对当代大学生提出了更高要求, 特别是学生的应用能力方面, 随之对教师的教学能力、相关课程的大纲及培养目标也提出了更高要求^[1]。于是, 对所有的基础课程的深入改革显得迫在眉睫。

而复变函数与积分变换作为工科生的一门理论必修课, 对该门课程的改革也是势在必得的^[2]。但目前面对的问题主要有: 一方面该门课程不是考研课程, 因此学生普遍重视程度不是很高; 一方面该门课程与先导课程高数数学的联系非常紧密, 对许多高数没有掌握好的同学来说学起来就显得有些吃力, 时间一长好多人直接放弃该门可得学习; 第三方面该门课大多数老师在授课时依然采用传统的授课模式, 提不起学生的兴趣。

当前, 各地学者从不同视角针对该门课程进行了教学改革探究, 并取得了一定的改革成果^[3]。但因为各个学校从生源到教学资源、教学目标均存在一定的差异。因此, 对该门课程结合本校实际进行研究, 并形成本校特色的教学与育人模式显得尤为重要, 该研究正是基于此背景进行研究, 全文组织如下(见图1):



> 图1 论文结构

基金项目: 陕西理工大学本科教改项目 (项目编号: XJG2431); 教育部产学合作协同育人项目 (项目编号: 231007027303745)。

作者简介: 闫莎, 女, 硕士研究生, 讲师, 主要研究方向为应用数学; Email: 280556589@qq.com。

一、本校教学现状

首先,在我们学校该门课程通常在大三专业课开始之前学习,因此学生对专业背景知识了解甚少,导致他们不知道该门课程的实际应用背景,因此在学的过程中缺乏兴趣,甚至产生厌学情况。

其次,复变函数与积分变换课程的主要内容^[4]有:复数与复变函数、解析函数、复变函数的积分、级数、留数、傅里叶变换、拉普拉斯变换等,两门课程但却只有50个学时,教师通常只能勉强完成教学内容,这就要求教师需要对知识点进行一定的精简和整合,并结合所带专业实际进行改革。

再次,作者所在学校,这样的公共基础课通常都是大班制授课,教师一般采用传统的讲授模式,导致教学效果难免打折扣,这种单一枯燥的教学模式已经无法满足学生学习的需求,导致上课时,不少同学上课打瞌睡、玩手机。

最后,由于该门课不是考研科目,受重视程度不够,因此教师在教学研究方面的成果也相对较少,近些年来仅仅是在混合式教学、考核评价体系、课程思政等方面做了一些初步改革和尝试,未来还需进一步深入探索。

综上,针对上述问题,以探索新工科人才培养和教学改革为目标,并在坚持“以学生为中心”的原则下,尝试对这门课程进行相应的教学创新和改革,让学生掌握该门课程的学习方法,满足学生学习需求,进一步提高课堂教学质量,就成为该门课程教师急需解决的问题。

二、教学改革研究

(一) 提升课堂质量、精简教学内容、选择应用型教材

优化教学内容需要对知识体系进行梳理。要非常熟悉教材,在此基础上对教材内容不断凝练和加工,让学生感觉到内容既来源于教材,又高于教材。这样就会抓住学生的注意力,提高听课效率,自然迟到早退现象、打游戏看视频现象就会减少,课堂效率就会大幅提高^[5]。总之,教师对教学内容的准确把握,详略处置得当合理,学生才可以从中学到课本上没有的知识点,课堂效率自然就提高了^[6]。

此外,结合授课对象选用相关的应用型材料,深度与专业知识结合,可降低理论性难度并增强学习的积极性。

(二) 创新教师教学方法,提升学生学习兴趣

在授课时,方法也要持续更新。鉴于该门课程是高等数学的后继课程,因此,许多概念都可以在高数的基础上做推广,体现在教学方法上,就可以采用“类比式”教学法,让学生通过类比,体会“实”与“虚”的区别和联系,并且发现知识的可“迁移性”,从而调动学生探索新知识的积极性,提高学习该课程的兴趣。

此外,通过给学生引入与课程知识点有关联的名人、大家的故事,来提升学生的学习兴趣。比如我们可以先讲讲那些著名的数学家的故事,知道他们对复变函数这门课程的诞生和发展作出

的巨大贡献,包括伟大的数学家欧拉、柯西、魏尔斯特拉斯、黎曼等等^[7]。再比如可以让同学们了解一下欧拉是如何利用高等数学知识,得到欧拉公式的,后人又是如何利用三角函数的幂级数展开式给出其证明的,欧拉本身的生平事迹十分励志,特别对于处于信息严重爆炸的今天学生,会有很强的震撼作用,学生也必然会被欧拉论文成果多产与毅力坚强所吸引。

(三) 全方位增强学生学习自信及积极性、提升学习能力

如何增强学生学习这门课的自信心及积极性呢?当然不能再像传统教学模式那样,一味地满堂灌输枯燥的理论、知识点^[8]。我们知道这门课是高数的后续课,因此,在进行每一次新课之前,我们应提前告诉学生下节课的讲授内容,这些知识哪些是直接把高数的知识形式照搬,哪些只需要把高数课本里的知识进行推广,多多鼓励学生们提前回顾高数里的知识,可以很好地培养学生主动学习的习惯,进而自然而然的增强了学生对这门课程的学习信心和学习积极性。

如何提升学生的学习能力呢?当学生对该门课的学习产生了兴趣时,我们马上因势利诱,考虑如何进一步提升学生的学习能力^[9]。我们可以通过发布任务的形式,让学生通过提出问题、解决问题、总结问题的形式,参与到整个课程学习中来,当他们达成了目标,自然而然的通过过程就锻炼和提升了自己的能力。具体实施时,我们可以先分组,并发布相应的学习任务,结合超星学习平台的分组功能,每组选出组长来进行组内分工,由每组负责汇报的同学采用板书或者PPT的形式给全班师生讲解,接着大家一起讨论,最后老师再进行相应点评与总结。一般先由学生讲10-15分钟,大家讨论5-10分钟,教师点评与总结10分钟。这样,学生将有15-25分钟课堂时间展示自我,对学生的表达能力和组织能力都有很大的锻炼。特别是通过体验当一次“老师”,体会自己学会和通过自己的讲解让别人学会的区别。虽然这种形式会占用一定的课堂时间,但对同学们的锻炼是不言而喻的。这时我们又可以利用超星学习通等平台,将每次上课的课件及相关资料、包括随堂练习题等都放在平台上,供学生查阅使用。这种方式受到同学们的普遍欢迎,既节约了时间,又照顾了不同层次学生的需求,同时对于同学们提出的任何问题都可以在平台及时和老师沟通解决,老师也不会受地点的影响,可以随时随地为同学们答疑解惑,课时紧张的问题也得到了缓解。

(四) 构建基于超星学习通平台的多元化评价及考核方式

在成果导向(OBE)中对师生的评价机制的制定,也是影响有效教学的关键一环。而多元化的考核方式在一定程度能够提高学生对本课程的热情,从而达到更好的教学效果^[10]。复变函数与积分变换这门课程在本校是考试课,为了体现考核方式的导向性,同时为了弥补传统的考核方式的单一性,我们可以增加多元化的考核方式,更多的体现出过程考核。因此设置:课前预习、课上表现互动和测试、课后作业、期末测试等环节。

课前预习,主要是利用超星学习通发布课前预习内容,包括课程PPT、与课程相关的背景知识、相关的人物故事等。有些章节亦可采用翻转课堂形式,通过对学学生分组并发布各小组任务,提出问题并尝试解决,课堂上选派代表上台进行讲解等。这样会

提高学生的发现问题和解决问题的综合能力。

课堂表现互动和测试，结合超星学习通随机点名的功能不定时的提问，提问时，若答对加分，答错减分，这样避免了很多同学听课不专注的问题，学生参与讨论及提问提升学生在讨论中的主动性并使教师能从讨论和提问中掌握学生的学习情况进而调节课程节奏进行重点讲解。另外，部分知识点可以设置选择题，课堂上随时测试，随时发现学生的掌握程度，正确率高的知识点不再细讲，正确率低的知识点从不同角度解释该知识点。学完部分内容，可以利用进行阶段测试，通过选择题的形式，利用超星平台的题目乱序，选项乱序的功能，实现较为公平的测试，避免了同学之间互相参考的局面，这样既掌握了学生的学习效率，也实现了高效的批卷方式，省时省力。

课后作业，主要分为两部分，一部分是课后习题，主要考察学生对所学知识点的掌握程度及学生做作业认真程度，可以应用学习通结合 QQ 群收作业，老师可以随时随地批作业，可以用红笔批注，对于问题比较多的作业可以录制语音，这样更方便学生和老师之间的交流，及时解决作业中出现的的问题，避免问题积压。一部分是大作业，开学第一次课就布置一项作业，让学生利用课余时间收集复变函数与积分变换在生活中，在工程实践中，或在其他课程中以及相关领域中的应用，该门课引入的相关背景以及与课程相关的名人大家的事迹等等。最后形成论文的形式上交，这样学生不仅理解复变函数与积分变换这门课程在实际中有极其重要的应用，让学生真正的认识复变函数与积分变换这门不只是为了考试取得好成绩，重要的这门课有着非常重要的应用，同时锻炼了学生的查阅资料，整理文献，写作能力等，对学生学习这门课有着非常积极的作用。

期末考试，在期末考试中，应注重应用能力的考核，减少死记硬背的知识和纯理论性知识的考察，多考核一些计算题和偏应用型题型，重在考查学生的应用能力。

（五）加强思政教育，特别是新工科理念的思政教育

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出，要用好课堂教学这个主渠道，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。因此，运用 OBE 教育理念，对复变函数与积分变换课程思政教学进行改革，以学生学习成果为导向，明确课程的政治教育目标，围绕这个目标，充分挖掘课程知识点所承载的育人元素，并融入具体的教学环节中，以理论和实践相结合的方式，培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学思维方法，培养学生理论学习和创新实践的能力，帮助学生增强爱国主义观念，真正实现“课程承载思政，思政寓于课程”的相融相合，达到知识传授、能力培养、思想引领三位一体，有机融合的育人目标。

考虑到这门课主要是面向全校电子、通信、自控、测控等工科学生开设，因此就要求任课教师必须对新工科的相关理念有相应的学习和理解，对本校相关工科专业的培养目标也要了解，这样在教学中就应该更加注重学生的应用能力及创新能力的培养。当然也可以邀请相关的专业课教师为学生开展一至两次的专业讲座，以增强学生的学习兴趣和动力。

三、结语

通过“新工科”培养模式下“以学生为中心”的复变函数与积分变换课程的改革与探索课题的研究，形成了具有一定指导意义的教育教学理论以及实践应用基础，对培育更高水平的教学成果，不断提高教师教学创新能力，推进立德树人根本任务实现，培养全面发展的社会主义建设者和接班人具有一定的积极意义。此外，本研究可为该门课程的深入改革提供了一定的理论依据和实践参考，也可以将其推广到校内其他课程的课程改革中。

参考文献

- [1] 王波, 于跃. 自动化专业复变函数与积分变换教学方法浅析 [J]. 教育教学论坛, 2020, (02): 252-253.
- [2] 张琼芬, 李海权, 石凯. 工科类专业复变函数与积分变换课程教学改革探索 [J]. 高教学刊, 2018, (23): 120-126.
- [3] 周凤瑾. 新工科背景下高校创新创业教育贯穿人才培养全过程的路径研究 [J]. 南阳理工学院学报, 2021, 13 (1): 115-119.
- [4] 阮世华, 林建伟. 工科复变函数课程的教学改革与实践探讨 [J]. 吉林农业科技学院学报, 2020, 29(2): 106-108.
- [5] 陈平. 基于信息时代下的复变函数与积分变换教学转型的几点思考 [J]. 信息系统工程, 2020, (11): 147-148, 151.
- [6] 张大良. 课程思政: 新时期立德树人的根本遵循 [J]. 中国高教研究, 2021, (1): 5-9.
- [7] 刘春媛. 复变函数与积分变换应用型课程教学模式改革与探索 [J]. 课程教育研究, 2018, (52): 103.
- [8] 李志艳. 复变函数与积分变换学习兴趣培养 [J]. 读与写 (教育教学刊), 2019, (10): 19.
- [9] 王绵森. 复变函数 (第五版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [10] 张元林. 积分变换 (第六版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2022.