

# 新形势下对《复变函数与积分变换》教学改革思考

李晓翠

(河北工程大学 理学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要]针对当前工科专业《复变函数与积分变换》课程教学存在的问题,对新形势下该课程教学改革提出了一些建议。

[关键词]复变函数与积分变换;教学改革;教学方法

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2013.02.028

[中图分类号]G642 [文献标识码]A [文章编号]1673-9477(2013)02-0092-02

《复变函数与积分变换》课程作为高等学校中工科专业的一门重要的公共基础课,对丰富学生的知识体系,培养和提高学生的逻辑思维、数学素质和科学精神都起着非常重要的作用。另外,由于该课程的理论和方法在流体力学和工程技术等方面都有着广泛的应用,具有较高的实际应用性。因此,其教学质量的好坏直接影响到学生综合素质的提高。然而,在该课程的具体教学过程中,却存在一系列问题。一方面,理论知识的抽象性、思维方式的独特性以及数学基础知识的广泛迁徙性常常造成学生理解和接受上的困难,学生常常反映概念难懂,公式难理解,习题难做,方法不易掌握。另一方面,受限于教学时数的影响,相当一批教师采取填鸭式的教学方法,使得学生处于被动接受的状态,主体性无法充分发挥;加之传统教学方式“重知识轻能力,重理论轻应用”的影响,在学生眼里复变函数成了“枯燥”、“乏味”的代名词,教学效果大打折扣。如何在有限的学时内,根据学生的实际情况调整教学方法,以充分调动学生的积极性,培养其理论和应用能力并与其后续课程及专业应用结合,便成了每一个任课教师必须完成的首要任务。下面我们就《复变函数与积分变换》课程改革提出一些粗浅的认识,供各位同仁参考。

## 一、重视理论,突出应用,激发学生学习兴趣

我们培养出的大学生必须掌握本专业必需的数学基础理论和应用知识。大学生从某种意义上来说,应该是“通才”,而这需要一定的理论知识作为支撑的。也就是说,没有理论知识的积累,培养能力就成了空中楼阁。为此,学习该课程必须要掌握最基本、最关键的理论知识,主要包括复数的运算、复变函数的极限及积分、解析函数及其充要条件、柯西积分公式、洛朗级数、傅立叶变换及其性质等。另一方面,针对工科学生的实际需要,更要突出其应用性。“人人学有用的数学,有用的数学应当为人人所学”已成为数学教学改革的现实需求。许多学生在学习的时候,对该课程没有兴趣的原因之一就是不

了解课程的应用。而一门课程的效用实际上只有在其他课程的关系中才能体现出来。因此,在教学中注意淡化复变函数中理论性较强而学专业课又涉及较少的数学理论,如略去柯西古萨基本定理的证明等,突出积分变换,并将专业课中所涉及的该方面内容自然地揉和在一起,切实解决好基础课与专业课内容衔接的问题,从而进一步提高学生的主观能动性,激发学生的学习兴趣。我们可以从以下几方面着手:

1. 从脉冲技术中的非常狭窄的脉冲角度来引入单位脉冲函数  $\delta(t)$ ,着重介绍其筛选性质,并由此引出单位阶跃函数  $u(t)$ ,阐明工程中很多信号都是通过它们进行分解的,这样不仅规避了它们从数学角度引入的抽象性,而且解决了学生学后不知用在何处的疑惑。

2. 重点介绍工程中常用函数的积分变换,如指数衰减函数、三角脉冲函数、矩形射频脉冲等的傅式变换,并要求学生能自己画出它们的频谱图,为以后应用打下较好的基础。

3. 在讲授柯西积分公式时,让学生们思考如何测得球心的温度这一问题,如果我们能测得球表面各点的温度,则可利用柯西积分公式来测得球心的温度;讲授解析函数时,可阐明解析函数在解决平面向量场的复势函数的应用。

## 二、重视对学生创造性思维的培养

在教学实践中,我们应该在传授数学基础知识的同时,要注意数学思维方法的渗透,用教师对运用数学思想方法的体会去启迪学生的创造性思维,激发学生的创造性欲望,着重培养学生的类比思维、发散思维及联想思维等各种思维能力。其中类比思维是将两个以上事物进行比较,找出事物之间的类似之处,然后再据此推出它们在全局的相似处和不同处。实际上,复变函数作为实变函数在复数领域的推广和发展,它的许多概念和定理都与高等数学相应理论类似,但又有所不同。如复变函数的导数定义在形式上和一元实函数的导数定义相同,可启

[投稿日期]2012-08-28

[基金项目]河北工程大学教研基金立项项目

[作者简介]李晓翠(1982-),女,河北赵县人,讲师,博士生,研究方向:偏微分方程及其应用。

发学生猜想并验证二者的一些求导公式也一样,这样通过类比使学生掌握它们之间的相似之处,获取了新知识。然后,通过讲解揭示它们的不同之处。在复变函数极限概念中, $\Delta z \rightarrow 0$ 时关于路径的要求比 $\Delta x \rightarrow 0$ 时关于路径的要求苛刻的多,前者 $\Delta z \rightarrow 0$ 要求 $\Delta z$ 可以在0点的四面八方以任何方式趋于0,而 $\Delta x$ 只能沿实数轴从0点左右两边趋于0,推出前者可导比后者可导的要求苛刻的多,这样在较好地完成任务的同时,也培养了学生的创造性思维。而发散性思维方法则是一种不依常规、寻求变易、从多方面思索答案的思维方法。在教学中应该经常采用一题多解、一题多变的发散式方法,引导学生从多角度去探索多种解法,能使思想逐渐活跃,敢于突破条条框框,大胆探索,勇于发现,从而激发出学习的热情。如已知调和函数 $u(x, y)$ 或 $v(x, y)$ 来求解析函数 $f(z) = u + iv$ 的表达时,可启发学生利用偏积分法、线积分法或不定积分法等多种方法求解,这样点燃了学生智慧的火花,加深了对所学知识的理解,开拓了思路。

### 三、运用多媒体教学手段,提高课堂教学效率

在教学中,运用多媒体辅助手段,选择较成熟的数学软件(如Matlab),通过计算机动画模拟、图形显示、声像处理及文字说明等方式向学生展现一个图文并茂、数形结合的形象、直观的教学环境,从而扩大课堂的信息量,有效地刺激了学生的形象思维,调动了学生的学习积极性。如用计算机直观演示常用工程函数的拉氏变换等,加深学生对拉氏变换概念的理解及方法的应用。另外,充分利用先进的计算机网络,一方面学生可通过网站查阅教师的电子教案预习或复习所学内容,另一方面教师可有针对性地进行网上答疑。

### 四、实施科学的考核方式、合理评定学生成绩

考试是教学过程中的一个重要环节,是检验学

生学习情况,评估教学质量的重要手段。不可否认,传统的闭卷考试方式对于维持正常的教学秩序、确保教学质量曾起到了十分重要的作用,但在提倡素质教育的今天,这一方式对培养学生的独立的创造能力的要求相差甚远。为此我们在教学中,必须转变思想观念,坚持“考”为教学服务、为培养人才服务,把考试作为实现教学目标的重要手段,积极改革考试方式,实施科学合理的考核评价体系。

首先,把考核贯穿于整个教学,立足课堂,把教学目的和考核结果有机的结合起来。课堂教学是培养学生素质至关重要的一环,是学生掌握基本思想、基本方法的重要场所。只有让学生养成认真听课、积极思考问题的良好习惯,才能真正融入课程进度上来,从而使学生在课堂上基本能够消化上课的内容,课后用较少的时间复习就能够掌握主要知识点和必要的知识,实现了课堂教学和考核结果有机的结合。

其次,科学测量学生的学习状况。在确定考核标准时,切实把握教学目标的要求,实行考知识与考方法相结合,考理论与考应用相结合,考基础与考前沿相结合,确保对影响学生创新能力转化和形成的关键知识点和基础能力进行全面的测试。

最后,根据成绩分析和反馈来改进教学。一是对成绩分布情况进行科学分析,通过总体正态分布程度和方差大小判断各班级的总体水平和知识掌握程度。二是对每道题的得失分情况进行分析,评价学生对每个知识点的掌握情况和运用能力,找出薄弱环节,以便对原教学设计进行适当的调整和改进。

### 参考文献:

- [1]钟玉泉,复变函数[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [2]赵宜宾等,新形势下对高等数学教学改革的思考[J].防灾科技学院学报,2007(1):117-119.

[责任编辑 王云江]

## Thoughts of the teaching reforms of complex function and integral transform in the present situation

LI Xiao-cui

(School of Science, Hebei Engineer University, Handan 056038, China)

**Abstract:** In view of problems existing in the teaching curriculum of the current engineering major "Complex Function and Integral Transform", they put forward some proposals on the teaching reform of this course in the present situation of Higher Education.

**Key word:** complex function and integral transform; reform in teaching; teaching method