

复变函数教学方法探索

郭巧栋

(黑龙江工程学院理学院,黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要:复变函数不仅是数学专业基础课程,而且也可作为其他专业学生的学习本专业辅助工具。因此,如何能够让学生快速理解并掌握复变函数基础知识及其相关理论就显得十分必要,这也是教学中要解决的重要问题。

关键词:复变函数;教学方法;MATLAB;现代远程教学

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.04.000

1 引言

复变函数不仅是高等学校重要的数学基础课,也是自然科学、工程相关专业中常用的数学工具。因此,很多高校不仅只在数学专业开设复变函数课程,而且也在工科专业开设了这门课程。但这门课程的难度远在《高等数学》之上,因此在教学中应不断假设加深学生对本门学科的理解,尽可能准确掌握复变函数相关理论,并熟练运用相关理论去解决问题就显得尤为重要。下面便对复变函数教学方法进行讨论,主要包括:前期准备工作,教学中需要注意的问题,课后运用。

2 准备工作

首先,教师应选择一本适合本专业教学要求的教材及其参考书。因为对于不同高校的不同专业的学生来说,他们的专业教学要求与课程相关度都不尽相同,因此只有有侧重的选择书籍才能更好的辅助学生学习复变函数相关知识。除此之外,教师在教学上也应有所侧重。教师在讲解不同章节应该基于学生的基础知识有所侧重的进行讲解,更好的与本专业相关知识有效结合,以便能够将所学内容应用于分析解决问题当中。

其次,教师在教学过程中可以使用新的教学手段,例如网络远程教学。在2020年,由于疫情原因,学生们无法返回学校,这时网络远程教学解决了燃眉之急,让学生在家也能够得到更好的教育。虽然,现在无需完全依赖网络教学,但依旧可以利用网络远程教学。教师们可以在慕课平台找一些视频网课让学生在课余时间去看学习,帮助理解复变函数较难的知识,有助于课堂上更快的掌握相关知识。例如,在理解多值函数产生多值性的原因时,可以提前让学生观看网课,了解相关理论,及时发现学习中的难点,以便课堂上能够更好的理解理论知识,解决难以理解的知识点。

最后,教师们应多关注科技前沿发展。教师们需要开拓自己的视野,拓展自己的知识储备,提高自己的教学水平,并将这些知识与能力运用于教学当中,帮助学生更快理解与掌握知识,培养学生对学习的热情。

3 教学中应当注意的问题

首先,教学中要有条理性,应当遵循循序渐进的教学规律。教师在课堂教学中要由简入难,由已知到未知,例如:教师在讲解负积分计算方法时,先讲解如何判断积分路线是否封闭,再讲解如何判断被积函数是否解析和曲线内奇点个数,最后讲解不同公式,并运用公式解题。除此之外,教师还需要将复变函数知识与其他学科知识相互对比,寻找复变函数知识与其他学科知识相同点与不同点。例如对于复数 $z=\alpha+i\beta$, $\omega=e^z=e^{(\cos\beta+i\sin\beta)}$ 为复变数 z 的指数函数。若 $\beta=0$,则 $\omega=e$,因此实指数函数是复指数函数的特例。只有这样学生才能更好运用已有知识,并且也能够理解复变函数的理论,并将知识运用到力学、电磁学、工学等其他学科。

其次,教学中应努力培养学生应用能力。教师在教学时可以适当提出一些问题,让学生在课上或课后对问题进行思考,下堂课做出解答。此外,教师也可以在习题课上让学生们讲解习题,这样可以加深学生们对知识的理解,也有助于对知识更深层次的运用。再或者引导学生们将教材中的内容进行扩张,让学生更加深入的掌握教学内容。此外还可以

通过查阅资料等方式来培养学生的自主学习能力,尤其在积分计算的教学当中,也可以利用小论文的学习方式为学生打下良好的基础。可以通过线上与线下相结合,论文与习题,卷面成绩与平时小组成绩等多方面来对学生的成绩进行综合评定,这样的考核方式能够更加客观地展现出学生的具体学习成果,也能够培养学生解决问题的能力,激发学生自主学习的兴趣。

再次,在课堂应调动学生的热情,培养学生对学习的热情。在教学的过程中可以讲解一些复变函数的发展历史与为复变函数理论做出贡献的数学家们的轶事。例如:Augustin-Louis Cauchy, Karl Weierstrass 和 George Friedrich Bernhard Riemann 是复变函数的奠基人。其中 Cauchy 花了 25 年以导数和积分为出发点,发展了复变函数。这样的科普可以增加课堂的趣味性,增加学生学习兴趣。此外,还可以运用联系法来提高课堂的趣味性。例如,在介绍复数的表示形式时,可以将三角形式和指数形式进行对比,可以让学生体会到数学上许多理论虽然表达式有所不同,但反映的本质却完全相同,从而增加学生的好奇心。

最后,要注重课堂上的教学方法的应用。在课堂教学中,不能仅用单一的教学方法,可以与其他学科进行对比,或与计算机相结合,例如:利用 MATLAB 计算复变函数复杂的数值计算,打破了数学应用方面的框架,这样有助于学生把各学科知识融会贯通,做到最大程度上的去理解与运用知识。

4 课后运用

为防止课后将知识遗忘,就需要对知识进行巩固。除了可以要求学生完成课后作业,还可以要求学生利用多媒体学习复变函数及其相关理论,尤其在学共轭映射、辐角多值性、黎曼曲面等相对较难的内容时,这样有利于学生们对知识的巩固,能够使学生们对问题的解决步骤以及解决方法有更加深入的理解。此外,教师还可以建立与学生的沟通渠道,例如:利用建立 QQ 群或者微信群聊的方式与学生们进行实时沟通,及时解答学生们提出的问题,并且学生也能够能够在群中进行交流讨论,这样有助于理解掌握复变函数的知识。

除此之外,还可以对学生进行复变函数考核,让学生通过写论文或准备 PPT 讲解的方式来加强学生对复变函数相关知识掌握以及熟练应用。

总之,复变函数相对较难,课程内容较多,涉及的知识量较广,课堂上能够学习的内容有限,所以在教学过程中应当秉承着由浅入深、化繁从简,要符合各学科教学需求,辅助其他学科。而在人才培养能力方面应当培养学生独立思考和自主学习的能力,培养抽象思维能力以及数学语言严谨的表达能力并能学以致用,解决现实中的问题有效培养学生们的数学思维并且为学生日后的学习打下坚实的数学基础。

参考文献

- [1]郑建华.复变函数[M].北京:清华大学出版社,2005,1.
- [2]李红,谢松法.复变函数与积分变换[M].4版.北京:高等教育出版社,2013.
- [3]钟玉泉.复变函数论[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [4]西安交通大学高等数学教研室.复变函数[M].4版.北京:高等教育出版社,2010:71-83.