

五环模式下《大学数学基础教程》内容模块 “分层布局,梯次渐进”新体系的构建研究

刘春风 杨爱民 崔玉环

摘要:本文实施“分层布局,梯次渐进”的内容模式,构建《大学数学基础教程》新体系。基础教程把高等数学课程传统的内容按照六个版块:内容初识、经典解析、概念反思、理论探究、方法纵横、应用欣赏进行了重新划分与整合。基础教程作为课内“学数学”的理论教学篇,旨在让更多的学子在轻松学习高等数学知识的同时,掌握数学本质,培养数学素质,提高数学能力,感受数学魅力,自觉走进数学,自由享用数学。本文以《高等数学实训教程》为例加以说明,可以推广到线性代数、概率统计、数值计算方法、数学实验、数学建模等大学数学课程中。

关键词:高等数学 分层布局 梯次渐进

中图分类号:G423.02

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1672-8181.2014.09.002

我国从精英教育到大众化教育的转型,高等教育发生了一系列的变化,伴随着变化也产生了诸多前所未有的问题。几十年、甚至上百年一贯制大学数学的教育问题首当其冲受到影响。尽管大学数学教学内容和课程体系改革方兴未艾,面向重点大学的具有新思路且含有数学实验的新教材陆续出现,对数学教学改革起到了推动和引领作用。然而对于普通院校,尤其对独立学院,由于缺乏与本校人才培养目标高度适应的新教材,选用教材时多倾向与重点大学保持一致,培养目标及学生的差异使普通院校呈现传授与接受的“脱节”,教师教的辛苦,学生学的艰难,有相当比例的学生“学不会,用不了”,教学效果事倍功半。

为此,我们组织多年从事高等数学教学的一线教师,遵循教育部制定的“工科类本科数学基础课程教学基本要求”,立足普通高等院校应用型人才培养目标的需要,融入张景中院士“想的是教育,做的是数学”的思想,编写了高等数学系列教材。本套教材包括《高等数学基础教程》(上下册)和《高等数学实训教程》(上下册)【以下分别简称《基础教程》和《实训教程》】,旨在让更多的学子在轻松学习高等数学知识的同时,掌握数学本质,培养数学素质,提高数学能力,感受数学魅力,自觉走进数学,自由享用数学。

《高等数学》主要包括微分学、积分学、空间解析几何、无穷级数和常微分方程。其中《基础教程》上册包括微分学、空间解析几何,下册包括积分学、无穷级数和常微分方程。考虑到不同专业的学生对数学需求的差异,《基础教程》采取“分层布局,梯次渐进”的内容模块,把传统的内容按照六个版块:内容初识、经典解析、概念反思、理论探究、方法纵横、应用欣赏进行了重新划分与整合。

1 第一梯度:内容初识和经典解析

内容初识只限于介绍简单概念和基础知识,经典解析部分仅限于介绍最基础且经典的方法。这一梯度避开了抽象的概念和繁琐的计算。

例如,“极限与连续”的内容初识部分只描述极限概念而不精确刻画,避开“语言”。经典解析极限方法仅介绍有理分式函数的极限,两个重要极限和无穷小代换法,打破了传统教材介绍极限的方法,力求学生轻松入门,而不是一开始就被极限弄得晕头转向,以致使对高等数学的学习失去兴趣。

2 第二梯度:概念反思和理论探究

在学生对本章内容已有初步了解的基础上,进一步揭示概念

的内涵,展开相关理论的推演和证明,强化学生对知识的深刻理解,培养学生的数学思维。

以“极限与连续”为例,在第一梯度我们已经掌握了极限的概念以及一些简单计算,在此基础上对极限的概念进行深入的反思:首先介绍单侧极限,进而理解极限的本质;然后介绍跟极限密切相关的概念—连续,区分函数在一点连续和在一个区间上连续的不同,理解间断点的概念,重点会判别间断点的类型;最后了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质(介值定理,最大最小值定理,零点定理)。学完这一梯度,学生能够深入理解极限与连续的内涵,掌握其本质。理论探究部分介绍了极限的存在准则:两边夹定理和单调有界定理,并给出了定理的简要分析。

3 第三梯度:方法纵横和应用欣赏

方法纵横部分将集中讲解本章难度较高和综合性较强的数学方法,例题的选择注意典型性、灵活性和可拓展性,有的选自全国数学竞赛试题,也有的选自考研真题。例如,“极限与连续”的方法纵横汇总了计算极限与判断连续的主要方法;“导数与微分”的方法纵横汇总了高阶导数、隐函数求导、由参数方程确定的函数求导、对数求导、抽象函数求导的方法。也就是说,这部分主要是在经典解析中经典方法上进行难度加深,及方法汇总。

著名数学家和数学教育家项武义先生说:教数学,要教学生“运用之妙,存乎一心”,以不变应万变,不讲或少讲只能对付几个题目的“小巧”,要教给学生“大巧”,这个板块就是启发联想,夯实数学基本功,使学生通过引导探究渐入“无招胜有招”的境界,为学生继续深造奠定坚实的数学基础。应用欣赏旨在体现数学具有广泛应用性这一特点,但限于课程学时,高等数学的应用课堂难以细说,故在基础教程里仅举少许典型应用案例供读者欣赏,使学生学知所用。

参考文献:

- [1]刘春风.高等数学实训教程[M].清华大学出版社,2013.
- [2]董毅,周之虎.基于应用型人才培养视角的高等数学课程改革优化研究[J].中国大学教学,2010.

作者简介:刘春风,河北联合大学理学院,河北唐山 063000

杨爱民,河北联合大学理学院,河北唐山 063000

崔玉环,河北联合大学轻工学院,河北唐山 063000

基金项目:国家科技计划项目创新方法专项“科学思维、科学方法在高校教学创新中的应用与实践”(NO.2009IM010400);河北省高等学校人文社会科学教育规划项目“五环式大学数学教学模式的研究与实践”(NO. GH132044);高等学校大学数学教学研究中心教学改革项目“开放课程背景下基于应用型人才培养的大学数学教学改革的研究与实践”;河北联合大学教育教学改革项目(NO.z1202-02,NO. Y1336-06)的研究成果。