

# 高师专科开设《分析选讲》课程的实践与认识\*

项明寅 叶鸣 方继光 鲍志晖 查志明

(黄山学院数学系 安徽黄山 245021)

e-mail hsxmy@hsu.edu.cn

**摘要:** 我们通过开设《分析选讲》课程,在教学内容、教学方法等方面进行了有益的探索,编写出符合大专优秀学生实际的《分析选讲》讲义,优化了数学分析内容,改进了传统的教学方法,在培养学生的思维能力和应用能力等方面,取得了较好的效果。

**关键词:** 分析选讲; 开设; 动因; 实践; 认识

中图分类号: G652

文献标识码: A

数学分析课程是高师专科数学专业必修的最重要的基础课程,随着高等教育大众化和中国加入 WTO 对人才的需求,各高校办学规模不断扩大,学生入学的数学成绩差距不断扩大。加剧了学生数学分析学习能力的两极分化,给日常教学带来难度,为了做到因材施教,人尽其才,我们通过开设特色课程《分析选讲》,在教学内容、教学方法等方面进行了有益的探索,编写出符合大专优秀学生实际的《分析选讲》讲义,优化了数学分析内容,改进了传统的教学方法,在培养学生的思维能力和应用能力等方面,取得了较好的效果。

## 一、开设《分析选讲》课程的动因

### 1、培养人才的需要。

随着高等教育大众化和中国加入 WTO 对人才的需求,各高校办学规模不断扩大,相应生源质量随之大幅下降,冲击最大的是高师专科学校,其学生入学成绩参差不齐,给各高校日常教学带来难度,教育必须面向全体学生,于是各高校纷纷降低教学目标,这样既不符合教学规律,又造成了一部分学生“吃不饱”的现象,为了做到因材施教,培养更多合格的人才。有必要且需要对这部分较优秀的学生补充讲授要求做到,但现在因学生难以掌握而改为不作要求的内容和方法,以提高整个高师专科人才的水平。<sup>[1]</sup>

### 2、专升本以及考研,进入更高层次学习的需要。

为了更好地做到人尽其才,近年来,各本科院校乃至研究生教育都面向大专生开放,纷纷出台了招收专科生进入本科乃至研究生学习政策。为使部分优秀学生能顺利进入更高层次的学习,亦有必要且需要对这部分较优秀的学生补充教授现在学生难以掌握而不作要求的内容和方法,进一步提高他们的学习和研究能力。

### 3、也是化解课程内部矛盾的需要<sup>[2]</sup>。

由于学生整体水平的下降,在教学过程中不仅降低了教学目标,而且对同一问题的教学时间也需相应增加,这就使教学时数与教学任务完成之间产生矛盾,为了化解教学时数与教学实际需要之间的矛盾,亦必需对现有的数学分析课程内容进行重新调整。将数学分析的学习内容分为必修部分和选修部分,必修部分是每一位学生都必须掌握的内容,选修部分是优秀学生进一步学习的内容,因此,有必要且需要相应另行增加教学时数,以满足优秀学生最大的求知欲。

## 二、开设《分析选讲》课程的实践

我们系于 2000 年起开始开设《分析选讲》课程,在高师专科数学系中开设《分析选讲》课程是一项全新的工作,我们在摸索中取得一定的成绩,通过比较我们发现,学生整体的数学分析水平有了很大的提高,并在安徽省历年专升本考试中名列前茅;并有部分同学考取了数学

\*本文系安徽省省级教学研究课题,编号为 JYXM2003259

方向的研究生。

### 1、从开始时的机械模仿到挖掘数学分析各部分之间的内在联系，编写适合大专优秀学生层次《分析选讲》课程的讲义<sup>[5]</sup>。

在高师专科数学系开设《分析选讲》课程初期，由于没有现成的经验可借鉴，只能模仿本科学校开设的相关课程以及参考相关书籍。但因为本科开设的分析选讲课及有关书籍，主要是为学生考研服务的，在教学过程中老师讲得很吃力，但学生乃普遍感到力不从心。例如：关于实数完备性的基本理论，是整个数学分析的基石，要学好数学分析及其后续课程，必须对其来龙去脉及其证明弄清楚，但其证明繁杂而深奥，几乎所有的本科相关资料都劈出专门章节给予详细证明。是掌握其证明过程还是弄通其思想方法？我们曾经多次争论，通过实践，我们认识到，思想方法比纯理论证明更为重要，不一定要让学生在此总问题上下那么大的功夫，花那么大的气力和时间，去“啃”大多数人“啃不动”的理论，而只需让他们了解、理解处理这些问题的思维方式和数学方法即可，而且弄清了思想方法，其证明过程也就引刃而解了。

在教学我们深深地感到，决不能照搬照抄本科院校的相关课程及其教学法，而应根据高师专科数学系学生的实际，挖掘数学分析各部分之间的内在联系，优化数学分析内容，自己动手编写适合大专优秀学生层次《分析选讲》课程的讲义。这项工作我们从2001年开始，目前已完成了讲义的初稿，并在以后各届中使用，取得了良好的效果。

### 2、充分挖掘数学分析课程知识，提炼课堂教学内容，加大课堂信息量。

在多年的教学实践中，我们的感到，学生在学习中花了很多时间，做了很多题，但从其所学知识内容的总体来看最后还是只见“树木”不见“森林”，不能很好地全局把握所学内容，应变能力差，究其原因是由于学生只一味地孤立看待每个问题，不能将所学内容联系起来作进一步的归纳总结。因此，在《分析选讲》课的设计上，我们摒弃对课程内容的低水平重复，将整个分析内容概括、综合、提炼、加工到不大的篇幅，既引导学生对该课程进行全面系统地复习与提高，又注重对课程内容整体的融会贯通与深化，化繁为简，以简驭繁，化难为易，促进学生所学内容“由厚到薄”的转化，既将概念、理论进行归纳和提升，又尽可能做到将所学不同概念、理论进行比较和区别，确保在规定的教学时数内讲完最核心的内容、方法与技巧。

### 3、精讲教学内容，注重数学思想和概念，引导学生发现和掌握规律。

数学知识的掌握和运用，关键是数学思想和概念的正确理解。许多学生由于对概念不求甚解，做数学作业时，生搬硬套公式，一旦题目与公式有所出入时，就无从下手。因此，必须改变教学策略，即改变以教师为中心的“灌输式”教学方法，采用“以问题为中心，从研究中学习”的课堂教学模式<sup>[4]</sup>。通过课堂教学使学生很好地理解问题的本质，掌握解决问题的方法，最终达到“举一反三”，融会贯通的目的。首先，教师按科学发现的思维过程（数学分析中早已解决了的问题），将讲义内容设计成问题（对学生而言，即研究性问题）。研究，对学生而言是一个再发现、再创造的过程：学生运用已有的知识、经验、方法去探索与发现；通过对研究性问题的解决，实现知识的迁移，从而获得新知。最后，通过对新知识的分层应用来巩固和深化新的认知结构。这样使教师由知识的传授者转变为学生学习的指导者，教学中开发学生的认知理解能力，帮助学生发现信息、选择信息、加工信息，掌握知识，更新知识，在课堂上引导学生积极思维，自己思考，可能时引导他们自己得出某些重要的结论，如在进行微分中值定理教学时，可通过对 Rolle 定理的三个条件的讨论和改造使之导出数学分析中最重要的理论之一 Lagrange 中值定理，再对该定理改造、讨论、转化可得达布定理、不等式形式中值定理、行列式形式的中值定理等，推广又可得 Cauchy 中值定理。让学生直觉地感受到这些重要结论的形成、建立，其实是自然的，即此人不建立，他人也会建立。这样，对学生来说，印象将会更深

刻、更牢固，从而收到事半功倍的效果。同时留给学生独立思考、发现问题的空间，自由地去思考，去研究，去寻找结论。例如：对 Lagrange 中值定理的行列式形式定理（见华师大数学系编《数学分析》上册 p、164）给出证明后，再讨论、推广，再讨论，再推广，在函数增多、阶数增高的情况下，还能得出更漂亮的结果。这样通过模仿和讨论而举一反三，有利于培养学生式运用这些分析方法去解决新的问题，提高自己的创新能力。

### 三、开设《分析选讲》课程的几点认识

通过几年《分析选讲》的教学，我们深深地感到：

1、在高师专科数学系开设《分析选讲》是时代的要求和需要。随着近几年教育事业的发展，招生人数的增加，高等教育越来越大众化，许多学校数学系教师都比较紧张，使用大班上课，因为学生的入学基础差距增大，不可避免地产生两极分化现象，部分学生吃不饱，另一部分学生又咽不下的尴尬局面，作为数学系基础课的数学分析的教学质量必然大滑坡，因此，在高师专科数学系开设《分析选讲》课程是非常及时和有效之举，是历史的必然、时代的要求和现实的需要。它为我们系提高优秀学生的数学水平提供了良好的平台。使我系教学质量的大大得到提高。

2、《分析选讲》的内容、深度都必须适合所教学生的实际认知水平。开始时我们生搬硬套的选用本科教材，发现效果并不明显。同时我们还发现，即便是同是大学专科，其不同的届别情况也不尽相同。于是，我们在学生一入学，便对学生的数学基础进行摸底，当数学分析课程教学任务完成后，便对学生进行分流，从本届学生的实际出发，确定本届《分析选讲》的教学目标，并在教学中进行调整，自编讲义，这样使我们的教学达到了预期的目标，教学双方都满意，取得了预期的目的，同时也为我们的本科教学提供了经验。

3、“问题教学”是我们《分析选讲》的中心，它是我们培养学生科研意识、参与意识、交流意识和钻研志趣的基础。大数学家波利亚曾经说过：“解题教学是数学教学的中心，而首要的进行方法训练。”在教学过程中我们通过提出问题（其实是数学分析中早已解决了的问题）、分析问题（借助于观察、尝试、归纳、类比、联想、转化、找规律、找共性、找个性和做因果分析等手段）和解决问题，触类旁通，举一反三，增强分析问题和解决问题的能力。使学生在学习过程中，既知其然，又知所以然，提高学生参与意识、交流意识、科研意识和钻研志趣。部分学生还由此撰写出质量较高的学习心得及专题研究报告<sup>[3]</sup>。

4、《分析选讲》课程的开设，大幅度提高了优秀学生的数学分析水平，增强了学生进一步学习的积极性和能力。许多学生进入本科学习后感到非常轻松，部分学生顺利考取了研究生，进入更高层次的学习，他们通过各种形式表达对我系为他们开设《分析选讲》表示感谢。其次也优化了学生的思维素质，较全面地发展了学生的各种数学能力，有效地提高了学生的科研能力和钻研志趣精神。许多学生就业后相继成为单位的教学骨干和科研先锋。

### 四、结束语

在高师专科生中开设《分析选讲》课程是一项全新的工作，不是一朝一夕就能完成的，需要长时间进行摸索和实践。特别是我校于 2003 年已升格为本科院校，现在的情况是本专并存，我们既要开拓性的搞好本科教学，同时又要搞好专科教学。因此，对于我们来说，所做的一切严格说来仅仅是刚刚开始，我们愿与同行们共同研究，并以期能有更多的学校一起来进行这一尝试，大规模提高高师专科数学系学生的数学分析水平。

### 参考文献

- [1] 王晓萍, 廖六生, 陈安平. 高师“数学分析”课程改革研究与实践[J]. 数学理论与应用 2002 (12):

4, 53-55。

[2] 库连喜, 廖小勇, 库在强. 高师数学分析课程教学改革的思考 and 实践[J]. 黄冈师范学院学报, 2003 年, 第 23 卷第 6 期 78-80。

[3] 耿彦如. 数学分析师范生数学素质的培养[J]. 邢台师范高专学报. 2002 年 6 月. 第 17 卷第 5 期. 35-36.

[4] 敏志奇. 过“五关”——数学分析入门教学的探索与实践[J]. 甘肃高师学报. 2003 年. 第 8 卷第 5 期. 82-83。

[5] 项明寅等. 《数学分析同步辅导讲义》[M] 自编讲义。

## The Practice and Cognition of the Course of “Mathematics Analysis Selected” in Teachers’ College

Xiang Mingyin Ye Ming Fang jiguang Bao zihui zha ziming

(Department of Mathematics Huangshan College Anhui Huangshan 245021)

**Abstract:** We have made research in the several aspects such as what to teach and how to teach by opening the course of “Mathematics Analysis Selected” and we have edited teaching materials suitable to excellent students in colleges, optimized the content of this course and improved the traditional teaching methods, which has obtained good teaching effects in developing students’ abilities in thinking and application.

**Key words:** Mathematics analysis selected; start setup; cause; cognition

项明寅, 男, 1962—, 安徽歙县人, 黄山学院数学系, 副教授, 研究方向: 函数论方向。