



老教授谈教书育人

学问无遗力 工夫老始成

回顾数学分析精品课程的建设

陈纪修



我们这一代数学系学生有个共识：在复旦数学系所学的数学分析，使我们受益终生。“数学分析”这门课程从课时讲要3个学期，每周有4节教学大课和2节习题课。从课时分配来看，它在高校数学类基础课程中的重要地位可见一斑。

复旦数学系的“数学分析”课程具有优良的传统，长期以来在全国影响深远。上世纪50年代，由陈传璋教授领衔，欧阳光中等老师参与编写的《数学分析》教材在全国受到广泛好评。经过几次改编，该教材在1987年获得“全国优秀教材一等奖”。在1993年，由欧阳光中老师领衔的复旦“数学分析”课程获得“国家级教学成果一等奖”。

1981年我从复旦数学研究所研究生毕业，留校任教，做欧阳光中老师的“数学分析”课程的习题课教师。我又重新听了一遍欧阳光中老师的数学分析课程，重新做了一遍教材中的习题与吉米多维奇习题集中的题目，这第二遍的学习有特别大的收获，使我对微积分的原理与核心思想有了深入的理解，也搞懂了许多在第一遍学习中没搞懂或一知半解的内容，如“数学分析”为什么一开始要讲实数理论？为什么关于实数的连续性要讲戴特金切割定理？为什么讲极限理论要讲epsilon-delta语言？等等。还有欧阳光中老师的教学风格与教学方法给我留下了深刻的印象，多年后当我担任“数学分析”课程的主讲老师时，我一直以欧阳光中老师的教学风格与教学方法为学习的样板。

从上世纪末开始，教育部开

始开展高等学校本科教学质量与教学改革工程。从教育部到学校都加强对教学的投入，采取多项措施提高教师在教学上的积极性，开展各种层面（国家级、省市级、校级）上的教学评奖活动，如“教学成果奖”、“优秀教材奖”、“教学名师奖”的评定以及“精品课程”的建设，出版100部“面向21世纪课程教材”的工作。等等。

数学系的精品课程“数学分析”首先受到学校的关注。因为当时数学系使用的数学分析教材还是上世纪60年代编写的，所以学校要求系里组织力量修订数学分析教材，争取进入教育部的100部“面向21世纪课程教材”系列。当时欧阳老师调到管理学院，秦增福老师调任图书馆馆长，姚允龙老师退休，这一任务就落到了我与几位青年教师的身上。

对于是否接受这项任务，我曾经犹豫过，觉得接受这项任务肯定会影响科研工作，而且自己资历还浅，哪有资格去修订陈传璋教授与欧阳教授编写的教材？后来在系主任童裕孙教授的动员劝说下，也是出于我对数学分析课程的热爱，我接受了这一任务，与两位青年教师於崇华与金路组成数学分析课程教改团队，开始编写新的“数学分析”教材。

系里的老教授们非常关心“数学分析”课程的改革，因为这门课程的教学关系到数学系学生今后在学术上的发展。我们的工作得到了李大潜院士、童裕孙教授和系学术委员会主任李训经教授的鼓励与支持。在编写教材的过程中，他们多次组织我们三人讨论，从教材的指导思想、框架结

构、内容取舍、叙述方法等各个方面提出建议，给予指导。

经过深入的讨论，我们确定了如下的教材编写理念：

反映当代数学的发展趋势，在教材中结合现代数学的发展，引入现代数学的思想方法。虽然不能期望在本科教育中充分展现现代数学的风貌，但可以在基础教学中为学生开启了解现代数学的一扇“窗户”。所以教材在吸收与采用现代数学的思想观点与先进方法上做了有益的尝试，把近代数学发展的新思想与新观点渗入课本，反映数学发展的趋势，提高学生的数学素养。具体内容包含有微分形式与外微分运算；曲线积分、曲面积分与重积分关系的统一形式；插值问题与Taylor公式的关系；利用本原变换证明重积分变量代换公式；Weierstrass处处连续处处不可导的函数；维数为2或3的Peano连续曲线；等等。

微积分的产生直接得益于物理学、天文学、力学、几何学等学科领域的发展。所以在教材中应该适当回顾数学发展的历史，特别是微积分的发展历史，阐述数学家做出重大理论发现的思维轨迹，使学生认识数学的产生与发展离不开外部世界的推动，认识到任何伟大的科技发现都是站在巨人的肩膀上取得的。例如教材中包含了如何从Kepler的三大行星运动定律推导Newton的万有引力定律；包含了宇宙速度的计算与火箭运动方程的微分导出；等等。

强调应用抽象的数学工具建立数学模型，并应用微积分的方法解决实际问题。在教材各个章节都配备具有物理学、化学、生物学、经济学、社会学等方面背景的多例题与习题，如行星运行模型、引力场模型、人口模型、公共资源模型、经济问题模型等，供学生学习与训练，培养与提高学生

解决实际问题的能力，也让学生对今后学习交叉学科的重要意义有初步的认识。

体现快速发展的计算机科学与技术，在教材中融入了丰富的计算机实习内容。由于绝大部分问题在实际应用中无法得到精确解答，所以需要用到计算机与近似计算的方法。我们在教材中加入很多计算机运算方面的例题与习题，如数值积分、近似求根、插值公式、外推方法、快速Fourier变换等计算实习题，通过训练，提高学生运用计算机解题的能力。

课程建设的一个重要目标是加强学生的基本理论、基本知识与基本训练。为此，我们在编写时注重科学地安排教学内容，使之更适合自己的认识规律，使学生更容易地掌握微积分的核心思想、内容与方法。在内容与题目的编写上，注重分析问题的来龙去脉、注重如何归纳问题与如何解决问题的思路，这样有利于调动学生独立思考的积极性，培养学生严格的科学精神和缜密的逻辑思维能力，使学生在学术能力与科学创新等方面，都能得到进一步的提高。

按照以上的指导思想，团队成员经过长时间思考，多方查阅资料，反复征求意见，经历了无数次的修改，无数次的推倒重写。我们三人齐心协力，经历两年多的废寝忘食，终于完成了教材初稿。

完成初稿后，我们在数学系进行了试讲，效果令人满意。每次课后我们都要反思与总结教学效果，广泛听取学生与同行的意见，根据意见进行认真修改。

定稿后，我们请李大潜院士给书稿提意见，没想到李大潜院士花了大量时间作了详细的修改。800多页的稿子，每一页都被他用红笔改得满满的，还重写了许多段落。最后定稿后，还写了序言，在序言中充分肯定了我们

的工作。

书稿不久就被高等教育出版社接受，并纳入了“面向21世纪课程教材计划”，1999年《数学分析》（上、下册）出版（2004年出版了第二版，2019年出版了第三版）后，受到了广泛好评。据我们了解，教材曾经被上海交通大学、浙江大学、厦门大学、同济大学、国防科技大学、湘潭大学、中山大学、上海大学、苏州大学、华东理工大学、河北大学、云南师范大学等学校选定为教材或指定为主要参考书，也曾是中国科学院数学与系统科学研究所研究生招生“数学分析”考试的指定参考书。到现在为止的20年里，这部教材平均每年发行量超过了10000套。

在这过程中，我们得到了教育部与高等教育出版社多项教改项目的支持，如教育部的“国家理科基地创建名牌课程项目”与“国家理科基地创建优秀名牌课程项目”，高等教育出版社的“百门精品课程‘数学分析’”等项目。

我们也为这些项目的开展做了许多工作：如建设了课程网站，其中内容有教学大纲与大量的学习辅导材料；针对重要的或困难的章节，编写了改革性的教案；撰写教学论文，阐述我们对数学分析教材改革的思考与实践，以及教学方法的创新与改进，论文发表在《高等理科教育》、《高等数学研究》、《大学数学课程报告论坛论文集》、《大学数学》等刊物上。网站内容还包括大量的习题、电子课件、教学视频，等等。

2005年，我们编写了与教材配套的习题解答并出版了《数学分析习题全解指南》（上、下册，高等教育出版社）；2007年，我们制作了与教材配套的多媒体电子课件并出版了《数学分析电子教案》（高等教育出版社，高等教育电子音像出版社）。

特别是在2007年，按照教育部对精品课程的要求，我们开始制作教学视频，对数学分析三个学期共216学时课程做全程录像。录像最后于2009年4月完成，视频放到学校官网站供全社会享用。视频上网后广受欢迎，短短几年下载数就超过了100万（课次）。

（作者为数学学院退休教授）

历史是教科书。2月在全党开展党史学习教育以来，我们老同志在交谈中都感到，中国共产党的历史是最生动、最丰富、最宝贵、最有说服力的教科书。议论各自老年生活状况时，可以看到个体虽不一样，但大家都在眺望前方的路，而要能走得更好，离不开从党史这位最好的老师那里，汲取继续前进的智慧和力量。

我作为一个耄耋老者，回想起65年前路进复旦校园，学习马克思主义并逐渐形成信仰，在长期的理论教育工作中尽力践行

初心致力于不断创新。但进入晚年，衰老的种种表现日渐显露之际，我却一度惆怅近黄昏……后来，学习领会总书记关于党史的一系列重要论述，受益匪浅。

总书记说：“中国革命历史是最好的营养剂”。我体会要得到这营养剂的滋养，就应走出二个“舒适圈”。一是走出由“信息茧房”效应造成的信息“舒适圈”。我曾陷入互联网上唾手可得却真伪难辨的粗浅知识吞噬时间的黑洞，知道得越来越多而思考越来越少。后来我跳出“黑

洞”，确保有时间接受滋养；二是我曾因机体不可逆的退行性变化而迷茫与困顿。后来走出因受本能摆布而形成的任性随意的生活“舒适圈”，选择走一条有些难度但能更好汲取“最好的营养剂”的路。

古人说：“初心易得，始终难守。”我今后要努力把研读和思

党史是最好的老师

冯嘉元

考党史经典原著和重要文献融入养老生活。举二个例子，在党史中获得启迪，我提出了新养老理念，包括“自立”，尽力做到全余寿维持身心基本功能。践行新养老理念以来，取得初步却见真章的效果。二是我跨入风烛耄耋之后，深感更需要“雄健的精神”支撑，因此在《我的余寿

规划》中列出了“以党史涵养精神”的内容，其细节涉及驾车、游泳、玩乐器等（至今保持这些兴趣，是和上世纪50年代我是当时复旦大学管弦乐队、划船队、摩托车队的队员分不开的）。我在老年生活实践中体悟到，党史里有激励我们前行的强大精神动力。（作者为医学院退休教授）