

# 大学数学公共基础课双语“1+1” 教学模式研究与实践

黄建华, 李建平, 冯良贵, 易东云

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

**摘要:** 针对大学新生的心理特点以及高等数学、线性代数和概率论与数理统计等课程特点, 提出了大学数学基础课“1+1”双语教学新模式, 对在2年多的教改实践中的一些经验进行总结, 并对实践中遇到的困难提出了好的解决措施。

**关键词:** 双语教学; 大学数学; 教学模式; 1+1 模式

**中图分类号:** G642

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9833(2010)01-0086-04

## Study and Practice of Bilingual 1+1 Teaching Mode for Public Basic Courses of Mathematics in Universities

Huang Jianhua, Li Jianping, Feng Lianggui, Yi Dongyun

(College of Science, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** Based on the goal of talent education and the freshman's psychological characteristics, the 1+1 bilingual teaching mode for college mathematical fundamental courses is presented. Some experiences on bilingual teaching for Calculus, Linear Algebra and Probability and Statistics are summarized, and the countermeasures are proposed to deal with the problems from the practice of bilingual teaching.

**Keywords:** bilingual teaching college mathematical fundamental courses teaching pattern, 1+1 pattern

2001年8月, 教育部在《关于加强高等学校本科教学工作 提高教学质量的若干意见》(教高[2001]4号)中提出, 本科教育要创造条件使用英语等外语进行公共课和专业课的教学。此后, 高等院校积极推动双语教学, 并在师资队伍建设和双语教学模式研究与教材建设方面积累了宝贵的经验<sup>[1-2]</sup>。2005年, 教育部下发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》(教高[2005]1号), 明确提出要提高双语教学课程的质量, 继续扩大双语教学课程的数量。2004年制定的《普通高等学校本科教学工作水平评估方案(试行)》(教高[2004]21号)也将双语教学作为教

育部本科教学评估的重要评价指标。国防科学技术大学作为一所综合性军事技术与指挥院校是一所典型的实施精英教育的研究型大学, 具有“一精三高”的特点: 招生人数较少(精), 学员入学门槛高、学员基础起点高、学员培养要求高。为了培养适应科学技术迅猛发展与国防现代化建设需要的高素质新型军事人才, 提高人才的国际竞争力, 学校开展了大学公共基础课双语教学试点。在总结高等数学双语“1+1”模式的基础上<sup>[3-4]</sup>, 探索了大学数学公共基础课程双语教学“1+1套餐”模式。几年的教改试点的实践表明, 该教学模式切实可行。

收稿日期: 2009-09-22

通信作者: 黄建华(1968-), 男, 湖北随州人, 国防科学技术大学副教授, 博士, 主要从事无穷维动力系统研究,

E-mail: jhhuang32@nudt.edu.cn

## 1 大学数学公共基础课“1+1”双语教学模式

大学数学公共基础课主要包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计3门课程,它是许多学科的基础,对其进行双语教学有利于学员尽早接触国外先进的教育理念,提高“用数学”的能力,同时也有益于其它课程开展双语教学。欧美微积分、线性代数和概率论与数理统计等优秀教材特别强调数学知识的正确性、易懂性、有效性和应用性,经常采用实例化案例教学,拓宽数学知识的广度及应用范围,如James Stewart的“Calculus: Early Transcendentals(5th ed)”<sup>[5]</sup>以及“Thomas' Calculus(10th ed)”<sup>[6]</sup>在这些方面做得非常出色。它们保持了美国教材简单易学的基本风格,特别强调数学概念的来龙去脉和数学思想的展示,总是通过简单易明的例子启发式地引入数学概念,并结合能即刻引起学生兴趣的实际问题来加深理解,这些应用例子涉及自然科学、管理科学、社会科学及工程技术等各个领域。它们还引入了数学实验和计算机探究,更多地强调了利用实际数据的建模和应用,更好地实现了图形、数值、分析的方法与技巧三者之间的平衡,这对培养学生全面综合思维品质具有特别重要的意义。同时,它们充分利用了现代教育技术的进步,提供了大量精美的可视化数学素材和Web辅助数学资源。与国内线性代数、概率论与数理统计教材相比,英文教材<sup>[7-8]</sup>更强调挖掘概念和方法的内涵,注重联系直观阐述,内容更具事例化,有助于深化对理论的认识和实际的应用。例题以及课后习题的难度虽然不比中文教材,但在如何解决实际问题方面却更具实用性。尤其是英文概率论与数理统计教材还特别注重学生的动手能力,开展实验设计、数据分析与仿真模拟。因此,中外教材对知识点难度的处理方式各有千秋,如何安排教学内容,取决于教学目的和教学对象、以及

教学条件和教学环境。双语教学的目的就是要体现出上述2种教材优势互补,慎重取材,良性衔接,以达到培养出数学素质与创新能力培养并重的目标。

但是,在大学生刚入校就选择非常重要的大学数学公共基础课程开展双语教学存在许多现实的困难,受到学员和教师的普遍担忧。学员刚入大学校门的第一学期是其从中学生向大学生的角色转变的关键时期,学员需要充足的时间进行适应大学学习、生活等多方面的心理转变。

按照现行的高校大学数学公共基础课的教学大纲,线性代数的计划学时为40学时,学时较短,教学内容模块化,可在第1学期或者第2学期开设;概率论与数理统计课程学时一般在50~60学时,在大学二年级第3学期或第4学期开设;高等数学通常为160~180学时,教学周期长,教学内容多,安排在大学一年级第1、第2学期讲授,第1学期的主要内容是一元函数微积分,它是第2学期学习多元函数微积分等教学内容的重要基础。多元微积分的概念、方法与一元函数微积分有着密切的联系。通常采用类比的思想方法将一元函数微积分的概念推广到多元函数上来,而用降维的思想方法将多元函数微积分的计算转化为一元函数微积分的计算。

在广泛调查研究和充分论证的基础上,根据高等数学、线性代数和概率论与数理统计课程的特点,结合大学一年级新生的实际情况,提出了大学数学公共基础课双语教学“1+1套餐”模式(表1),即:第1学期开设线性代数双语课程,而中文讲授高等数学课程,配发原版英文教材参考;第2学期开设高等数学双语课程,配发中文教材参考<sup>[9]</sup>;在第1年的双语教学的基础上,第3学期开设概率论与数理统计双语教学。每门课均配备1名具有留学经历的主讲教员,1名英语基础好的青年博士做专职辅导。

表1 大学数学公共基础课双语教学“1+1套餐”模式

Table 1 1+1 pattern bilingual teaching mode for college mathematical fundamental courses

开课学期	课程名称	授课方式	考核方式
第1学期	高等数学(一元微积分) 线性代数	英文板书,中文讲授	英文作业占10%, 英文测验(Quiz)成绩占30%,
第2学期 第3学期	高等数学(多元微积分等) 概率论与数理统计	主讲教师英语板书,英文讲授,辅导教师中文答疑	期末英文考试成绩占60%

按照大学数学公共基础课双语教学“1+1套餐”模式,它可以让学员克服不必要的担心和恐惧,早做心理准备,这既能达到双语教学的目的,大大提高学员接触专业英语的机会与应用英语的能力,又能让英语基础较差的学员有机会学懂大学数学教学内容,不影响他们的学习效果;其次,采用“1+1套餐”新模式可以确保双语教学的效果。

线性代数学时较少,用中文讲授双语板书的教學模式容易被大学新生接受,这为学员适应后续学期的英文讲授与板书打下了基础。高等数学在第1学期采用中文教学,可以确保每一个学员努力打好一元函数微积分基础,实现向多元函数微积分学习的顺利过渡,第2学期、第3学期实施的双语教学,大课主要用英语授课,学员作业与考试全部用英文作答。课后

答疑, 习题课、作业讲评用中文讲解、英文板书。这种循序渐进的“1+1套餐”双语教学模式, 切实站在了学员的角度考虑, 确保了教学效果, 在实践中切实可行。

## 2 大学数学基础课双语教学的实践与评估

为了遵循考教分离原则, 双语班高数期末考试与

表2 高等数学双语试点班和普通班第2学期高等数学期末考试卷面成绩对比

Table 2 Comparison of scores of the Calculus in the second semester between the normal classes and the bilingual class

班级类型	中文班平均分	双语班平均分	中文班优秀率	双语班优秀率	中文班良好率	双语班良好率
2007级合训类	68.48分	66.86分	3.50%	0.90%	14.43%	17.12%
2007级技术类	70.21分	69.69分	2.39%	3.96%	16.76%	14.85%
2008级合训类	71.51分	68.04分	6.58%	4.67%	24.13%	14.95%

注: 90~100分为优秀, 80~89分为良好, 70~79分为中等。以下各表同此。

从表2二届试点班的考试成绩对比可以看出, 双语班高等数学期末考试卷面成绩与中文班平均分相差不大, 可以看出高等数学的教学效果比较好, 高等数学的教学质量得到了保证。实践表明: 学校试行的双语高等数学“1+1”模式是切实可行的。但在考试中, 由于学生需要理解英文试卷的内容, 在通过母语(最好是英文思维)思考后再用英语答题, 比中文的同学要多费一些时间, 在一定程度上影响到考试成绩。

在概率论与数理统计、近世代数的双语教学中, 主讲教师均有半年以上的出国留学经历, 也分别采用了影印版英文教材, 不同班单独授课、期末统一考试的原则, 考试成绩按照卷面成绩记, 表3、表4分别为近世代数和概率统计的成绩分析表。

依据表2~4, 无论是从学生的认可度还是从最终课程学习成绩, 都说明那种在数学公共基础课中开展双语教学会影响课程学习的担心是完全没有必要的。

在实践中, 为了提高学生学习高等数学双语课程的热情和在平时学习过程中使用英语表达的能力, 对高等数学双语教学的考试进行了改革。高等数学双语教学班的考核除考查学生对高等数学知识的掌握情况外, 还要考查学生的英语应用能力。因此, 在双语试点班采用国外流行的“1-3-6”综合评价方式, 即平时作业占10%, 3次英文测验(Quiz)的成绩各占10%, 期末考试卷面成绩占60%, 最后通过加权后得到的成绩作为该生的高等数学考试成绩上报教务部门。

中文班考试使用同一试卷, 双语班考试试卷是将中文试卷翻译成全英文试卷, 并要求用英文作答, 这也有利于开展教学质量比较分析。2008年7月、2009年7月高等数学期末考试, 国防科学技术大学选择了2种不同类别的双语高数试点班与中文班同样考试内容在同一时间进行闭卷考试。表2是双语班期末考试试卷卷面成绩与全部中文班的平均成绩比较。

为了比较高等数学双语试点班和普通班的学生运用英文表达数学问题的能力, 学校双语教学改革课题组在双语高数试点班结束学习半年后进行了跟踪调查。2009年1月份, 就我校2007级技术类三院学生、双语试点班一院学生分别就如下问题做了测试: 1) 常用高等数学词汇的中文译成英文; 2) 常用高等数学词汇的英文译成中文; 3) 英文教材中的例题译成中文; 4) 中文教材中的例题译成英文; 5) 英文题目的解答。通过随机抽测对比的结果来看, 试点班的成绩明显好于普通班的成绩(见表5), 说明英文教学效果比较好, 已经转化成应用能力了。

表3 2008年春季学期近世代数双语课程成绩分析

Table 3 Analysis of scores of Abstract Algebra in the spring semester of 2008

班级类型	平均分	优秀率	良好率	中等率
2006级试点班	80.75分	12.50%	45.83%	41.67%

表4 2009年春季学期概率论与数理统计双语课程成绩分析

Table 4 Analysis of scores of Probability and Statistics for Engineer in the spring semester of 2009

班级类型	平均分	优秀率	良好率	中等率
2007级试点1班	79.7分	12.50%	43.80%	31.30%
2007级试点2班	84.5分	35.58%	42.31%	12.50%
2007级试点3班	74.6分	9.71%	32.10%	27.20%
平均	79.6分	19.47%	39.27%	23.43%

表5 高等数学双语试点班和普通班第2学期高等数学期末考试综合成绩对比

Table 5 Comparison of comprehensive scores of the Calculus in the second semester between the normal classes and the bilingual class

班级类型	中文班平均分	双语班平均分	中文班优秀率	双语班优秀率	中文班良好率	双语班良好率
2007级合训类	68.48分	74.01分	3.50%	0.90%	14.43%	23.40%
2007级技术类	70.21分	75.35分	2.39%	3.96%	16.76%	21.78%
2008级合训类	71.51分	78.51分	6.58%	7.48%	24.13%	36.40%

### 3 一些建议

根据国防科学技术大学双语教学专家组听、查课后反馈意见、学生无记名调查问卷分析和考试成绩对比分析,对进一步搞好双语教学提出一些建议:

1) 高水平的教师是保障双语教学效果的关键。学校要加大大学数学公共基础课授课教师语言能力的培养力度,如听说训练、速记训练、综合英语技巧训练、上课技巧训练,让从事双语教学的教员进一步适应双语教学思维方式和教学理念的改变。要“送出去、请进来”,广泛开展国际交流,提高双语教学的水平。

2) 注重因材施教、发挥双语的优势。根据师资水平、学生能力、教学用书、教学课时等实际情况,双语教学的开展应以积极稳妥的态度有步骤地推进。考虑到大学一、二年级学生的英语口语和听力的实际情况,应根据教学内容适当地调整,双语教学班数学授课英语使用率宜为70%~80%,有难度的个别教学章节英语使用率可能需要降至50%左右,并用中文重复解释。

3) 重视双语教学辅导教学环节。由于学生英语水平参差不齐,作业的英文表达是否规范和准确需要辅导教师及时讲评和更正。每次测验都需要及时讲评,使学生在平时学习和训练中提高英语的表达能力,注重培养学员用英语阅读、思考理解问题及准确表达的能力。

4) 经常性地跟踪双语班学生的实际学习情况,加强与学员的交流和沟通,调动学员学习的积极性和自觉性,及时发现问题并做适当调整,避免个别学员因学习困难而气馁;加强与学员队干部的沟通,合理安排体能训练和课程学习的时间。

5) 深入开展大学数学基础课双语教学的研究。要认真对原版英语教材的教学内容、教学方法和教学手段等进行系统研究与比较分析,深入体会优秀原版教材所承载的先进的教育理念和思想,结合我国大学数学教学大纲的要求,制定优势互补的教学内容和教学计划,确实发挥双语教学作为素质教育与创新能力培养的一项重要举措的实践效果。结合大学数学公共基础课双语教学试点班的实践经验,可进一步扩大双语教学班的比例。

### 参考文献:

- [1] 马新生. 高等数学双语教学的研究和实践[J]. 高等数学研究, 2005, 8(2): 61-64.  
Ma Xinsheng. The Study and Experiment of Bilingual Teaching for Advanced Mathematics[J]. Studies in College Mathematics, 2005, 8(2): 61-64.
- [2] 林晓南, 杨丽佳, 钱宝良, 等. 大学物理双语教学的实践与体会[J]. 高等教育研究学报, 2005, 28(2): 70-72.  
Lin Xiaonan, Yang Lijia, Qian Baoliang, et al. Learning from Experience on Bilingual Physics Teaching[J]. Journal of Higher Education Research, 2005, 28(2): 70-72.
- [3] 黄建华, 李建平, 朱健民, 等. 学历教育合训高等数学双语教学模式研究与实践[J]. 高等教育研究学报, 2008, 31(2): 38-40.  
Huang Jianhua, Li Jianping, Zhu Jianmin, et al. Study of the Pattern and Practice of the Bilingual Calculus Teaching for the Integrated Training Brigade[J]. Journal of Higher Education Research, 2008, 31(2): 38-40.
- [4] 严奉霞, 黄建华, 李建平, 等. 高等数学双语教学辅导中应注意的一些问题[J]. 教育训练研究, 2008(11): 283-284.  
Yan Fengxia, Huang Jianhua, Li Jianping, et al. Some Questions in Bilingual Calculus Teaching Assistant[J]. Study of Educations and Training, 2008(11): 283-284.
- [5] James Stewart. Calculus[M]. Fifth Edition. Brooks / Cole: Thomson Learning Asia Pte Ltd, 2003.
- [6] Weir Finney, Giordano. Thomas' s Calculus[M]. Tenth Edition. Beijing: Pearson Education Asia Limited and Higher Educations Press, 2003.
- [7] Jain S K, Gunawardena A D. Linear Algebra: An Interactive Approach, Brooks/Cole, An Imprint of Thomson Learning [M]. Beijing: China Machine Press, 2003.
- [8] Johnson Richard A. Miller & Freund's Probability and Statistics for Engineers[M]. Seventh Edition. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2005.
- [9] 朱健民, 李建平. 高等数学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.  
Zhu Jianmin, Li Jianping. Advanced Mathematics[M]. Beijing: Higher Education Press, 2007.

(责任编辑: 张亦静)