

大学数学小班化教学改革实施的实证研究

——以四川大学为例

陈朝东, 陈 丽

(四川大学 数学学院, 四川 成都 610065)

摘要:通过实证研究、调查研究及比较研究法,对 2011 年以来四川大学大学数学课程教学班级、教师及学生人数、学生成绩等相关数据进行分析,发现教学班级数量不断增加,班级人数不断减少,但是距离 30 人的小班教学还有较大差距;大班、小班中学生成绩受课程及其难度的影响较大;师生对小班化教学的期望存在差异,“大班授课,小班研讨”的实施出现异化.建议正确认识适合中国国情、适合大学数学课程特点的小班化教学;加强高校教师教育,促进高校教师教学理念、教学方式方法转变;新进适量的教师,鼓励大学数学在职教师多上课,鼓励教授为本科生上课;有效推行“大班授课,小班研讨”,不断提升助教教学和管理能力.

关键词:大学数学;小班化教学;实证研究;教学改革

中图分类号:G420 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-9894(2016)06-0080-05

1 背景

1995 年,教育部提出“把什么样的高等教育带进 21 世纪”这一激动人心的重大课题,并全面启动了“面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的重点计划”.20 年来,中国对高等学校本科教育质量及教学改革工作极为重视,先后出台了《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干通知》(教高〔2001〕4 号)^[1]、《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)^[2]、《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》(教高〔2007〕2 号)^[3]等文件,旨在宣传、落实与推进中国高等教育本科教学质量的不断提高.《关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》(教高〔2011〕6 号)^[4]指出:提高质量是高等教育发展的核心任务,是建设高等教育强国的基本要求,是实现建设人力资源强国和创新型国家战略目标的关键.全面提高高等教育质量的核心是大力提升人才培养水平.“质量工程”的建设目标包括通过实施“本科教学工程”,初步形成中国特色的人才培养质量评价标准;加强内涵建设,改革人才培养模式等.小班教学是改革人才培养模式的重要举措,是精英教育的重要特征,也是全世界高水平大学人才培养的重要体现.美国一流大学的班级规模统计中,小班教学成为其精英教育的核心教育元素.例如 2010 年哈佛大学、普林斯顿大学、耶鲁大学、斯坦福大学等高校的 20 人以下小班均占 70%以上,50 人以下小班均占 90%以上(数据来源于美国《2010 大学手册(47th)》).然而,中国一流大学在推进小班化教学过程中,与世界一流大学还有较大差距,例如北京大学 2010—2011 年本科课程班级规模人才培养目标及本科班级规模统计中,20 人以下的小班仅占 3.8%,50 人以下的班级也仅有 43.9%^[5].

多年来,为提高教育质量实现国家建设发展目标,中国高等学校本科教学在汲取国外先进经验及自身传统优势的

基础上,不断改革创新,既取得了优异的成绩,也存在一些问题.大学数学是绝大多数理工科专业构建知识体系的基石.大学数学的思想方法、理论知识不仅是学生学习后继课程的重要工具和基础,也是培养学生创造能力的重要途径^[6].但由于中国高校大规模扩招,导致学生人数众多,数学水平参差不齐.为此,一部分高校尝试小班教学,小班教学符合教育规律,能更有效地组织每个学生参与课堂的各个环节,并能更有效地观察、评价每一个学生,也是多种教学理念和方法实现的重要基础,例如能更有效地实施启发式教学、分组讨论、探究活动、互动交流等.以四川大学为例,在课堂教学改革方面,学校倡导探究式、小班教学、翻转课堂等,这也包括大学数学课程.从 2011 年招生开始,学校便把部分班级编成每班 25 名左右学生,但是小班上课的比例不足 40%,有些公共课班级人数仍然很多,学校不断努力使小班课程数达到全校课程总数的 60%左右,逐步形成小班上课体系^[7].截止 2015 年,四川大学小班化教学已达到 63%.四川大学小班化教学改革取得了一定的教学效果,但是大学数学现实情况并不令人乐观^[8].通过对 2011 年来四川大学大学数学课程教学班、任课教师数、学生人数、学生成绩等相关数据分析,针对小班化教学改革的效果展开实证研究,明确了小班化教学改革中的现状与问题,并提出了进一步推进改革的建议.

2 研究设计

2.1 研究方法

采取实证研究法、调查研究法和比较研究法.

2.2 研究思路

采取从宏观到微观的分析路径,具体如下.

(1) 通过数据分析,宏观分析大学数学(包括微积分、线性代数、概率统计课程)全校小班化教学改革现状.

(2) 通过比较研究,微观分析小班化教学改革中班级差

收稿日期:2016-08-15

基金项目:四川省 2014—2016 年高等教育人才培养质量和教学改革项目——综合性大学公共数学课程建设与改革(013 号)

作者简介:陈朝东(1989—),男,四川雅安人,硕士,主要从事高等教育研究和数学教育研究.陈丽为本文通讯作者.

异对学生成绩的影响情况并探究其原因。在四川大学大学数学课程微积分 (I)、微积分 (II)、微积分 (III) 中随机抽取 3 组 (各 1 组), 每组均为相同主讲教师、不同学生人数的班级。对照组具体情况如表 1。

表 1 比较样本选取对照组情况

课程	微积分 (I)	微积分 (II)	微积分 (III)
大班 (人)	159	98	103
小班 (人)	73	68	77

(3) 通过调查研究, 了解师生对小班化教学改革的态度。调查问卷内容包括对小班化教学的意义、小班与教学方式多样化的关系、小班与学生学习质量的关系等维度, 采取了纸质版问卷形式进行随机抽样调查。调查样本为四川大学物理学院、高分子学院、化工学院、生命科学学院、轻纺与材料学院、公共管理学院等大学数学课程班级中随机抽取

表 3 2011—2012 学年春至 2014—2015 学年春大学数学课程师生比统计

学期	11—12 学年春	12—13 学年秋	12—13 学年春	13—14 学年秋	13—14 学年春	14—15 学年秋	14—15 学年春
学生 (人)	16 414	14 707	15 149	13 589	14 219	14 630	15 010
教师 (人)	67	67	67	69	73	87	80
班级 (个)	135	130	129	131	161	171	171
师生比	1:245.0	1:219.5	1:226.1	1:197.0	1:194.8	1:168.2	1:187.6
班生比	1:121.6	1:113.1	1:117.4	1:103.7	1:88.3	1:85.6	1:87.8
师班比	1:2.0	1:1.9	1:1.9	1:1.9	1:2.2	1:2.0	1:2.1

注: 师生比=教师人数: 学生人数; 班生比=班级个数: 学生人数; 师班比=教师人数: 班级个数

从宏观上看, 大学数学课程小班化教学的转折点出现在 2013—2014 学年春。尽管学生人数呈平稳波动, 基本控制在 15 000 人左右; 但是班级个数呈逐渐增长趋势, 从 2013—2014 学年秋至今增加了近 40 个班; 同时, 也增加了十多位大学数学教师, 最多时达 87 人 (2014—2015 学年秋)。尽管班级数量增加了, 但是小班化教学的现状依旧不容乐观, 主要表现在 3 个方面: 其一, 师生比逐渐增长, 但依旧很低。3 年来, 师生比从 1:245.0 增长至 1:187.6, 最高也才 1:168.2,

500 名学生; 选取大学数学主讲教师样本 68 人。其中, 教师教龄情况: 0—5 年占 26%, 5—10 年占 28%, 10—20 年占 26%, 20 年以上 20%。调查问卷发放及回收情况如表 2。

表 2 问卷发放及回收情况

问卷发放对象	发放数量	回收数量	回收率	有效问卷	有效率
学生	500	490	98%	465	95%
教师	68	68	100%	68	100%

3 现状及分析

3.1 小班化教学班级和学生及教师相关情况的变化

由表 3 可知, 四川大学在全校范围内积极推进小班化教学改革过程中, 无论是教学班级个数、班级人数, 还是师生比等方面都有明显改善。

这显示了小班化教学改革中的大学数学教师数量存在不足。其二, 班生比逐渐增长, 但依旧很低。3 年来, 班生比从 1:121.6 增长至 1:87.8, 最高也才 1:85.6, 这与真正小班化教学的门槛 (1:30) 还有较大的差距。其三, 师班比基本稳定。3 年来, 师班比平均 1:2.0, 这说明了教师实际工作量并未随着班级数量增长而有太大波动, 这主要是由于外聘教师的临时补充, 但实为师资短缺问题。2011—2012 学年春至 2014—2015 学年春大学数学课程不同人数班级频数见表 4。

表 4 2011—2012 学年春至 2014—2015 学年春大学数学课程不同人数班级频数

学期 班级 (个) 人数	≤30	(30, 60]	(60, 90]	(90, 120]	(120, 150]	(150, 180]	≥180
11—12 春	0	1	11	47	68	8	0
12—13 秋	1	1	20	66	40	5	2
12—13 春	0	4	18	51	42	9	5
13—14 秋	1	3	39	51	33	4	0
13—14 春	1	19	67	65	8	1	0
14—15 秋	1	5	107	55	3	0	0
14—15 春	7	19	62	69	13	1	0

综合分析, 大学数学课程小班化教学改革前后最大的变化在于 3 个方面: 其一, 无论是课程设置为微积分 (下) 及概率论与数理统计 (理工/经管) 的春季学期, 还是课程设置为微积分 (上) 与线性代数 (理工/经管) 的秋季学期, 180 人以上的班级完全消失, 150 人以上的班级数量明显减少, 如图 1、2。其二, 120 人以上的班级减少了约 81.6%, 120 人以下的班级个数增加了约 270%, 如图 3。其三, 真正意义的小班 (30 人以内) 逐渐出现, 但是占班级总数的比例非常小 (约 4.1%)。2014—2015 年秋季 60—90 人的班数占总班数的 62.57%。

3.2 班级人数对学生成绩的影响情况

根据对照组数据显示: 微积分 (I)、微积分 (II) 的班级学生人数差异对学生成绩变化没有显著影响 (如图 4、5); 微积分 (III) 的班级学生人数差异对学生成绩变化存在显著影响 (如图 6), 即学生人数越少, 及格人数比例越高。

究其原因主要是教师教学方式方法的转变未能因学生人数变化而广泛体现。这还受到课程性质及其难度的影响。其一, “假小班”影响了教学方式方法的转变。根据教师访谈得知, 虽然微积分 (I)、微积分 (II) 的两个班人数差异较大, 但是 70 人左右的班级依旧难以与 30 人以内的小班相比, 依

然难以真正开展小班研讨及多种教学方式。其二，一部分教师未能具备开展多样化教学的能力。根据课堂观察及学生访谈发现，一部分教师教学理念较保守、方式较单一，信息技术水平不高，参与教学方式改革的积极性不高，未具备开展多样化教学的能力。其三，课程性质及难度影响了多样化教学方式改革的实施。尽管小班化教学改革为教学方式多样化提供了相对较好的客观条件，但由于微积分(I)、微积分(II)相比微积分(III)，内容多、难度大，后者教师相比前者更容易组织学生开展形式多样的课堂教学，课堂观察及学生访谈发现前者教师主要采取讲授式兼顾启发式、小测验等，而后者采取了更多的学生互动、讨论、探究等。

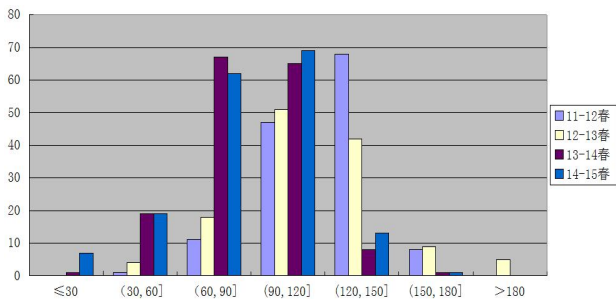


图 1 2011—2014 年春季学期不同人数的班数对比

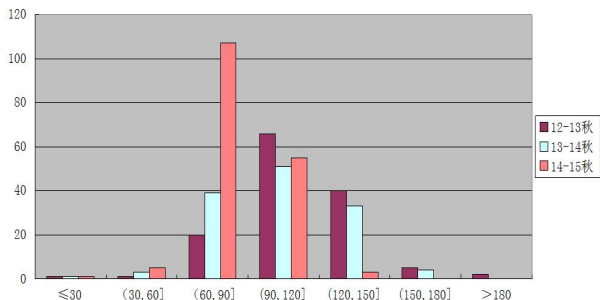


图 2 2012—2014 年秋季学期不同人数的班数对比

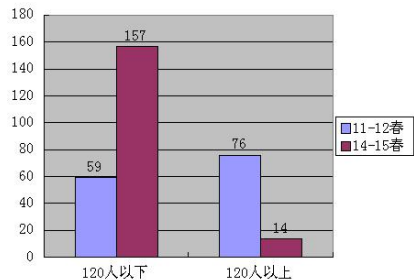


图 3 小班化教学改革前后 120 人上下班级数变化

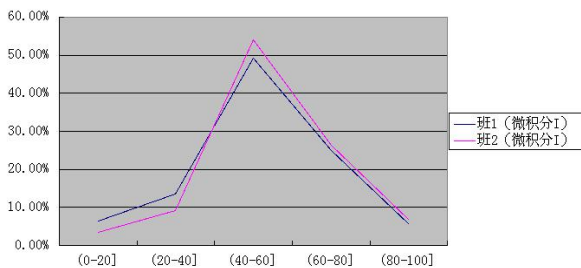


图 4 微积分 (I) 课程班级成绩对照组

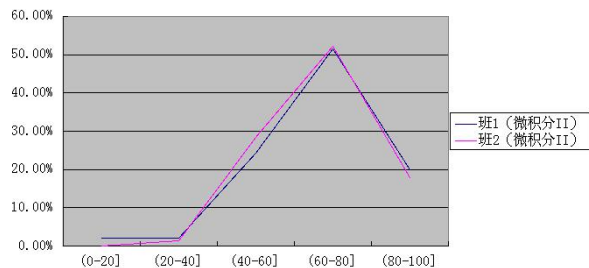


图 5 微积分 (II) 课程班级成绩对照组

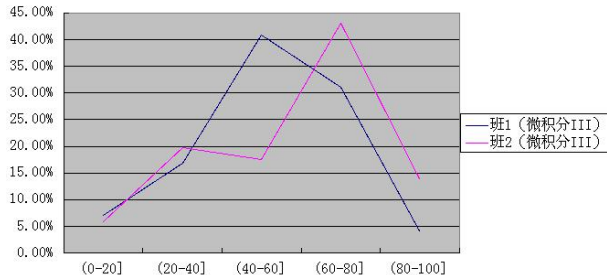


图 6 微积分 (III) 课程班级成绩对照组

3.3 师生对小班化教学改革的态度

随着四川大学不断推进小班化教学改革，师生对小班化教学的认识逐渐深入。83.33%的教师认为小班化教学对大学数学教学非常有帮助或比较有帮助，16.67%的教师认为帮助较小；79%的学生也认为小班化教学对大学数学学习非常有帮助或比较有帮助，仅有 4%的学生认为帮助比较小或非常小。由此可知，师生对小班化教学的认识和态度是积极而肯定的。究其原因，主要包括教师关注度及学生参与度，教学思想、理念及方式转变，学生学习兴趣及课堂学习质量提升等方面。首先，教师们普遍认为班级人数减少有助于更广泛地关注学生的个体发展，更好地开展个性化教育；调查发现 73%的学生赞同或比较赞同小班能让自己得到教师更多的关注及有针对性的教学，80%的学生认为小班化教学能给自己带来更多的课堂参与。其次，教师们普遍意识到了小班化教学与教学方式转变的关系，普遍认同小班化教学改革为小组讨论、互动式教学、翻转课堂等提供了良好的条件。再者，伴随小班化教学的课堂参与度提升、教学方式转变等，72%的学生认为数学学习兴趣有所增加。尽管师生对小班化教学改革的态度积极，但是现实中依旧存在有待改善的方面。正如访谈中教师们纷纷表示的：虽说是小班化教学，但大部分班级依旧在 60~100 人之间，希望每班最好 30 人。然而，学生对大学数学课堂学生人数范围的期望值如图 7，大部分 (54%) 学生期望班级人数在 30~60 人，32% 的学生希望班级人数在 30 人以内，也有 12% 的学生期望在 60~90 人。由此可知，师生关于教学班级人数的期望存在明显差异。

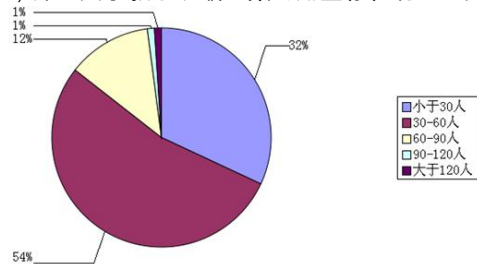


图 7 学生对大学数学课堂学生人数的期望情况

3.4 “大班授课与小班研讨”的实施出现异化

教师们普遍支持“大班授课，小班研讨”，并非认同所有课程人数均缩小至30人以内。四川大学自小班化教学改革推进之始便倡导“大班授课，小班研讨”，但存在被异化为“小班授课与研讨”之嫌。小班化教学改革以来大学数学班级人数逐渐减少、班级数量逐渐增加，“小班”不仅体现在研讨课，还体现在正课，这势必导致大学数学师资短缺的问题。由此引发一个关键问题：正课需不需要“小班”？假如正课采取大班授课，那么班级人数便无需减少至30、60人等，班级数量便不会明显增加，师资便非问题。根据国外本科教学大班授课的实际人数看，100人及其以上的大班授课是非常普遍的；尤其是大学数学等课程难度较大、逻辑层次要求较高的公共基础课程，正课采取小班化教学在一定时期看来存在资源浪费。

4 建 议

(1) 正确认识适合中国国情、适合大学数学课程特点的小班化教学。

首先，中国经济社会发展水平还不高，不同区间的差异也较大，小班化教学实践客观上面临许多特殊的困难^[9]。根据中国人口、高校学生人数的实际情况，应该逐步减少班级人数，逐步推进小班化教学。当前，30人的小班教学并非中国高校大学数学课程中之现实所及，但是大学数学课堂人数可逐步缩小至90人以下，逐步争取60人以下；对于部分特殊班级可以实现30人以内的小班教学，例如拔尖班、基地班、创新班等特色、特殊班级。

其次，小班化教学并非“万精油”，并非适宜于每个阶段、每类课程，小班化教学应该充分考虑学科课程特点。不同学科有不同特点，例如大学数学与大学英语、大学体育，明显有本质性差异，其教学模式、方式、方法显然不应一个标准，而是要“因地制宜”。大学数学课程的特点主要包括3个方面：其一，数学学科特点（如高度的抽象性、体系的严谨性和应用的广泛性^[10]）决定了数学课程难度较大，其本科授课对教师的要求很高，其形式并非如文科类课程具有较大的灵动性。其二，大学数学课程的教学任务决定了教师授课形式主要以讲授式为主，兼顾启发式、探究式等。大学数学课程作为诸多专业的必修课程，为各专业课程提供必要的数学基础^[11]，教学任务较重，教师必须按期完成教学任务保障学生其它专业课程的顺利学习，传授式教学便是教师教学的首选教学方式。其三，大学数学课程的对象为非数学专业学生，其对数学学习的情感、态度不同于本专业学习，在授课前、授课中组织学生讨论、交流的可能性较小，因此教师会选择熟悉的教学组织方式（即讲授式）。大学数学课程的特点说明了该课程需要教师正确、连贯地表达与传递数学内容，体现其抽象性、严谨性等数学特征，并能按期完成较重的教学任务。讲授式显然是符合大学数学教学课程的首选教学方式，这也直接决定了教学班级的特征，正如调查数据显示无论是大班、小班授课，较难课程的教学效果的差异是不明显的。

(2) 加强高校教师教育，促进高校教师教学理念、教学方式方法转变。

小班化教学改革中，班级人数不断减少，但是教师教学理念、方式的转变却很缓慢，这与美国推行小班化教学初期的状况相符合，“教师从大班转换到小班教学，其教学法却并未产生根本性相应改变”^[13]。小班化教学不只是教学形式的改革，而是建立现代大学制度的全面改革^[14]。教学活动的主体是教师和学生，课程改革倡导以学生为主体，教师为主导的教学关系，而小班化教学的目的便是要充分发挥学生的主体作用。但小班化教学仅仅是加强教学互动、教学方式多样，以及学生自主、积极学习的一种手段和形式，而真正提高大学数学质量，关键还在于教师本身。小班化教学优势的发挥有赖于教师素质的提升，而教师素质的提升关键在于教师的专业发展，主要是教师的知识、技能与态度的提升^[15]。一方面，高校应加强教师教育，为教师提供再教育的机会和自我教育的氛围，学习国内外先进的数学教学理念，掌握多样教学方式方法，改接受式学习为研究性学习、充分运用网络资源和计算机技术、立足课堂兼顾课外等^[6]，不断提升高校教师专业发展。另一方面，不断推进青年教师教学导师制度建设，通过新、老教师之间的“传、帮、带”和共同学习，促进新教师与教学情境的融合，缓解和改善教学不适应感，寻求适当的教学问题解决方案，并为他们提供必要的情感支持和心理疏导，改进教学方法、提升教学技能、传承教学经验、促进专业成长、提高教学质量^[16]。百年大计，教育为本；教育发展，教师为本。大学数学教师应不断提升教学水平，从而提高大学数学教学质量。

(3) 新进适量的教师，鼓励大学数学在职教师多上课，鼓励教授为本科生上课。

一方面，加强师资力量是保证正常教学工作的关键，高校应该根据实际情况招聘一些数学教师，补充大学数学课程教学工作的师资力量。另一方面，根据当前人均两个班而言，可以鼓励教师上3个及以上数额的班。以30人小班教学、学生人数14817（七学期平均学生人数）、80位主讲教师为假设条件，需要组建494个教学班，师班数为1:6.2，换言之每一位教师需要多上4个班，累计周学时24学时，这显然不符合实际；但是如果以60人“小班”计算，只需要组建247个教学班，师班比为1:3.1，换言之每一位教师需要多上一个班，累计周学时12学时，这是可以实现的。考虑到部分课程教师还有专业数学课程的教学任务、科研任务等，因此需要鼓励更多其他教师，如硕士研究生导师、博士研究生导师等参与大学数学本科教学工作，这也体现了四川大学关于“教授为本科生上课”的要求^[12]。由表4可知，目前要普及30人的小班教学是不现实的，但通过增加部分大学数学教师从而实现60人的小班教学是可以尽快实现的。

表4 基于学生与班级及教师3方面人数假设的数据推算

假设条件(学生14817人)		推算结果		
班级人数	教师人数	班级数	师生比	师班比
30	80	494	1:185.2	1:6.2
30	100	494	1:148.2	1:4.9
60	80	247	1:185.2	1:3.1
60	100	247	1:148.2	1:2.5

(4) 有效推行“大班授课，小班研讨”，不断提升助教教学与管理能力。

一方面,应该正确认识“授课”与“研讨”的关系,真正推行“大班授课,小班研讨”,而非“小班授课”。大学数学授课应以大班,研讨可以小班,小班研讨虽然从教育经济学角度看成本依旧高昂,但其教学效果十分明显,因而成为世界名校培养未来精英的重要教育因素之一。小班研讨课教学创造了一个宽松的教學环境,从真正意义上改变了传统的以知识传授为主的课堂教学形式^[5]。

另一方面,逐步提升“小班研讨”教学质量,加强小班研讨课程助教的教学能力、组织管理能力。小班研讨是对大班授课的巩固、拓展,甚至是深化,其教学质量直接影响了本科教学质量,因此学校应该多途径逐步提升“小班研讨”教学质量主要通过3个方面的措施来实现:第一,完善小班研讨课程的顶层设计。建立完善的小班研讨的课程体系,制定从硬件到软件,覆盖研讨课教师、课程、教材等各个方面的顶层设计。其二,科学组建小班。小班研讨应尽可能考虑相同

学院、相同专业,以及相同主讲教师的学生一起组班,便于兼顾学科专业背景以及授课进度,同时尽可能保障班级人数在30人以内。其三,加强小班研讨课程助教队伍建设。增加助教岗位以符合研讨班级数量的要求,同时加强助教教育培训课程建设,提升助教教学理念、方法以及课堂组织管理能力。小班研讨的基础是“小班”,关键是“研讨”,而研讨的关键在师资,当前大学数学小班研讨课由研究生助教担任,存在人数不足、教学水平参差不齐、流动性较大等现实问题,很难推动小班研讨有效开展,使得小班研讨沦为“习题课”,极少数具有师范背景的研究生能采用多种教学方式围绕习题或授课内容展开研讨,绝大多数助教仅仅是评讲作业。因此,提升“小班研讨”教学质量的关键在于提高师资水平,既要鼓励授课教师参与“小班研讨”,又要加强助教培训课程建设,加强助教培训质量,从源头上解决“小班研讨”的相关问题。

[参 考 文 献]

- [1] 中华人民共和国教育部.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[EB/OL].http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_1623/201006/88633.html.
- [2] 中华人民共和国教育部.关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见[EB/OL].http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_734/200507/8296.html
- [3] 中华人民共和国教育部.关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_1623/201001/xxgk_79865.html
- [4] 中华人民共和国教育部.关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s5667/201107/xxgk_122688.html
- [5] 孙燕君,卢晓东.小班研讨课教学:本科精英教育的核心元素——以北京大学为例[J].中国大学教学,2012,(8):16-19.
- [6] 伍建华,江世宏,戴祖旭,等.大学数学教学的现状调查和分析[J].数学教育学报,2007,16(3):36-39.
- [7] 谢和平.川大教育[J].高等理科教育,2012,(2):1-13.
- [8] 陈丽,李世伦,陈敬敏.大学数学小班化教学的思考[J].高等教育发展研究,2013,(2):10-15.
- [9] 杨中枢.我国小班化教学研究综述[J].教育研究,2012,(4):103-107.
- [10] 孙宏安.数学的特点当议[J].数学教育学报,1993,2(1):17-20.
- [11] 王友国.大学数学课程体系和教学内容的改革与实践[J].数学教育学报,2010,19(4):88-91.
- [12] 刘磊,倪秀,王彦东.学校需要一批老师“爱上课堂”[EB/OL].http://news.jyb.cn/high/gdjyxw/201504/t20150402_617785.html
- [13] 余洁.透视美国小班化教育改革浪潮[J].外国教育研究,2002,(4):22-24.
- [14] 熊丙奇.高校小班教学“落地”需要系统改革[N].中国教育报,2014-10-29(2).
- [15] 陶青.小班化教学背景下的教师专业发展——对美国经验的分析[J].教育发展研究,2008,(Z4):50-53.
- [16] 金祖庆.浅议高校教学导师制的范式创新[J].数学教育学报,2006,15(5):39-42.

Empirical Study of Small-sized Class Teaching Experiment of University Mathematics: A Case Study at Sichuan University

CHEN Chao-dong, CHEN Li

(College of Mathematics, Sichuan University, Sichuan Chengdu 610065, China)

Abstract: Through empirical study, investigation and comparative study, the data of number of classes, number of teachers and students, and student achievement of university mathematics at Sichuan University since 2011 was analyzed. Findings suggest that: 1) with the increase of number of classes, the number of students in each class decreased but there was still a distance to small-sized class (with 30 students in each class); 2) student achievement in big-sized and small-sized classes were influenced by mathematics curriculum and its difficulty; 3) differences were identified between teachers and students as to the expectation of small-sized class teaching; and 4) dissimilation was found to the implementation of “teaching with big-sized class, discussing with small-sized class”. Basing on the findings, the following suggestions were made: 1) realizing the present situation of China, seeking for small-sized class teaching which meets the characteristics of university mathematics; 2) improving teacher education at university level, facilitate the change of beliefs about teaching and teaching methods of university teachers; 3) hiring a certain number of teachers and encouraging more in-service university teachers to teach more hours and professors to teach undergraduate mathematics courses; and 4) implementing “teaching with big-sized class, discussing with small-sized class” effectively and improving the ability of teaching assistants’ teaching and management.

Key words: university mathematics; small-sized class teaching; empirical study; teaching reform

[责任编辑:周学智]