



单位代码 10635

学 号 S20040786

西南大学

硕士学位论文

小学数学“统计与概率”教学中的问题研究

论文作者：闫炳霞

指导教师：宋乃庆 教授

学科专业：基础数学

研究方向：数学教育

提交论文日期：2007 年 5 月

论文答辩日期：2007 年 6 月

学位授予单位：西南大学

中 国 • 重 庆

2007 年 5 月

独创性声明

学位论文题目: 小学教学“统计与概率”教学中的问题研究

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知,除了文中特别加以标注和致谢的地方外,论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果,也不包含为获得西南大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者: 闫炳霞 签字日期: 2007 年 5 月 8 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解西南大学有关保留、使用学位论文的规定,有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘,允许论文被查阅和借阅。本人授权西南大学研究生院可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索,可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

(保密的学位论文在解密后适用本授权书, 本论文: ☒ 不保密, ☐ 保密期限至 _____ 年 _____ 月止)。

学位论文作者签名: 闫炳霞

导师签名: Baril

签字日期: 2007 年 5 月 8 日

签字日期: 2007 年 5 月 8 日

学位论文作者毕业后去向:

工作单位: _____

电话: _____

通讯地址: _____

邮编: _____

目 录

中文摘要·····	I
Abstract·····	II
1 绪论·····	1
1.1 研究的背景·····	1
1.2 相关研究综述·····	3
1.3 研究的思路、目的及意义·····	13
2 研究的设计与过程·····	15
2.1 研究工具与样本·····	15
2.2 数据的收集与分析·····	16
3 《标准》中小学数学“统计与概率”的目标与要求·····	18
3.1 《标准》中的具体教学目标·····	18
3.2 《标准》中的具体教学要求·····	20
4 小学数学“统计与概率”教学中的问题及归因·····	23
4.1 调查研究资料分析·····	23
4.1.1 问卷调查资料分析·····	23
4.1.2 课堂观察资料分析·····	30
4.1.3 教师访谈资料分析·····	38
4.2 研究的结论及归因·····	40
5 思考与建议·····	42
6 结束语·····	44
参考文献·····	45
附 录·····	48
后 记·····	51

小学数学“统计与概率”教学中的问题研究

专 业：基础数学 指导教师：宋乃庆教授

方 向：数学教育 研 究 生：闫炳霞

摘 要

“统计与概率”作为一个独立的领域贯穿于义务教育数学课程的始终，这在基础教育数学课程改革中尚属首次。而教师是课程改革的最终执行者，教师在“统计与概率”教学中出现的问题将直接关系到课程改革的进一步深化。然而，目前国内在这个方面的研究较少，且刚刚起步，因此，研究小学数学“统计与概率”教学中的问题有十分重要的意义。

本研究以颇具代表性的国家级实验区——重庆市北碚区的小学数学教师为研究对象，具有一定的代表性。研究的基本思路是：分析《标准》中 小学数学“统计与概率”的具体教学目标和要求，通过文献研究、问卷调查、课堂观察、深度访谈等形式，研究小学数学教师在“统计与概率”教学中存在的问题并对其进行归因。

研究表明：教师在“统计与概率”教学中，备课难度较大；教师在“统计与概率”教学中课堂活动难以组织；很少教师把“统计与概率”作为一个整体来教学；“统计与概率”相应的辅导资料上的练习题难度太大；农村教师没有条件利用多媒体教学；农村教师在处理教材和教学内容时有较大困难。

究其原因主要是：1. 教师几乎没有教“统计与概率”的经验，部分教师自身缺乏“统计与概率”的专业知识。2. 教材和教辅资料的编写队伍中缺少一线教师的参与。3. 教学条件和资源不够完善。4. 教材中农村生活的相关资料搜集不够。

最后，笔者针对《标准》修订、教材修订以及教师培训工作三个方面进行了思考和建议。

关键词：小学数学 统计与概率 教学 问题 思考

A Study of Questions of Statistics and Probability in Teaching in Elementary Mathematics

Major: Pure Mathematics

Supervisor: Prof. Song Naiqing

Specialty: Mathematics Education

Postgraduate: Yan Bingxia

Abstract

It is the first time in the mathematics curriculum reform of elementary education that the pilot mathematics textbooks for elementary schools have included some contents of statistics and probability. As the final performers of the new curriculum, question of teachers in statistics and probability teaching bears upon the further deepening of curriculum reform. However, there is little study in it at present. Therefore, the study in questions of statistics and probability in teaching in elementary mathematics is significant and necessary.

This paper has done some research on the mathematics teachers of the primary school in ChongQing by means of questionnaire investigations, interview and observance in real class. This paper mainly includes two parts: 1. Analysis on the specific goals and requirement to the statistics and probability. 2. The questions of statistics and probability teaching in elementary mathematics.

Conclusions drawn through the analysis: 1) Teachers have difficulties in preparations for teaching. 2) The activities can't be organized easily in class. 3) Those who teach statistics and probability as a total are very little. 4) The exercises of materials are much more difficult. 5) The rural teachers can't carry out CAI because of no condition. 6) The rural teachers have more difficulties in dealing with the textbook materials.

Attributive analysis aiming these questions: Teachers have no experiments of teaching statistics and probability, what's more, their knowledge of statistics and probability is not enough. 2) The teachers who take part in the writing materials of teaching is very little. 3) Teaching cases and materials aren't improved enough. 4) The rural materials in the textbook are not enough.

This paper makes some thinking and suggestions on the mathematics curriculum standard of fulltime compulsory education, textbook and the training teachers.

Keywords: elementary mathematics statistics and probability question thinking

1 绪 论

1.1 研究的背景

现代社会是一个信息和技术社会,在日常生活中,我们会听到“某地区受灾面积达到 50%”“估计第三世界人口的增长率为每年 4%”“这场足球赛,巴西队赢的可能性比较大”“坐火车旅游比较安全”“今年长沙地区的降水概率为 60%”“买保险对我有利”等语言,这实际上都是人们对客观世界中某些现象的一种描述,其中都包含着大量的数据。因此,数据日益成为一种重要的信息。生活已经先于数学课程将统计推到学生面前,人们在面临这些众多的机会和选择时,需要在不确定的情景中,根据大量无组织的数据做出合理的决策,如何收集、整理、描述和分析数据已经成为公民的一种基本技能。而“统计与概率”主要研究现实生活中的数据和客观世界中的随机现象,它通过对数据的收集、整理、描述和分析以及对事件可能性的刻画,来帮助人们做出合理的决策^[1]。因此,“统计与概率”的基本内容已经成为一个现代公民生存的必备知识之一。

2001 年颁布的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》^[2](以下简称《标准》),把“统计与概率”作为一个独立的板块与“数与代数”“空间与图形”“实践与综合应用”并列,贯穿于义务教育数学课程的始终。在我国过去的小学数学课程中,统计知识在小学高年级才有,几乎没有涉及概率知识。由于考试制度的影响,以往数学课程中“统计与概率”教学的落脚点放在关注学生机械地制统计图表的技能训练、单纯记忆过多的术语和套用公式进行计算上,使学生很难体会到这部分知识与现实的联系,其教学更是只在小学高年级才有统计初步教学,几乎没有涉及到概率教学。因此,《标准》把“统计与概率”从小学低年级开始到高年级都有内容安排和教学要求,在我国的数学课程改革史上尚属首次。

霍尔与霍德(Hall & Hord)等人指出,新课程的实施要达到常规化水平一般需要经过三至五年的时间^[3]。随着基础教育数学课程改革的实施与推进,从 2001 年开始的课程改革到现在已经六个年头了,到 2005 年秋全国所有的小学从起始年级都使用了新课程。经过近六年的实验,义务教育阶段的数学课程已经取得了阶段性的、富有成效的成果。这虽然在一定程度上说明了《标准》所倡导的理念能够反映时代的要求和课程改革的总趋势,并得到了社会和教育工作者的普遍认同。

^[1]中华人民共和国教育部制定.全日制义务教育数学课程标准(实验稿)[M].北京:北京师范大学出版社,2001 年.

^[2]《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》,本研究主要针对小学部分,即第一学段和第二学段.

^[3]尹弘飏.基础教育新课程实施个案研究[D].重庆:西南师范大学,2003 年.

但是,我们也不能掩盖“数学课程标准研制组”在很短的时间内就拿出了“关于我国数学课程标准研制的初步设想”这一个事实。郑毓信先生指出:在积极参与课程改革的同时,也要保持清醒的头脑,应有“热潮中的冷思考”^[1]。事实上,社会上已经出现了对基础教育课程改革尤其是数学课程改革的不同看法,其中包括:数学家、教师及家长的不同意见。2005年3月初,在北京召开的“两会”上,一颗重磅炸弹开始投向新课程。全国人大代表、北京大学教授——姜伯驹院士和全国政协委员、四川大学教授——刘应明院士分别提交了针对此次基础教育课程改革的提案。并在3月12日,刘应明院士在《四川日报》上发表了对新课程的不同观点,题目是《“思维的体操”在走样》。没隔几日,《光明日报》刊出了记者采访姜伯驹院士的文章《姜伯驹:新课标让数学失去了什么》,要求立即停止使用新课程。此举顿时在基础教育界引起了轩然大波。两篇文章直指数学新课程。^[2]这一方面说明《标准》在实施过程中出现了一些问题,引起了研究者的争议,另一方面也说明《标准》在新课程实施过程中面对现实中出现的问题应该及时做出修改和调整,使之更加完善。因此,研究小学数学“统计与概率”教学中的问题既是新课程改革的需要也是社会的需要。

“统计与概率”作为《标准》中首次独立列出的四大学习领域之一,在《标准》中受到了足够的重视,其教学总体上说是平稳的,但由于它是一个近乎全新的内容,《标准》对其规定有失具体、清晰也是难免的,在具体实施过程中,难免遇到很多问题,在实际的教学中出现一些问题也再所难免,重要的是能够及时发现这些问题,激起对这些问题的思考,寻找出更好地解决问题的方法。而教师作为课程改革的最终执行者,直接决定着课程改革的成败。一线教师怎样进行“统计与概率”的教学设计、怎样展开教学?一线教师的知识储备是否能够使其很好地驾驭“统计与概率”教学?教师在理解和把握《标准》对“统计与概率”的教学要求方面是否到位?相关的教材编写、培训工作做得是否到位?……这一系列的问题都是目前数学课程改革尤其是教师培训中急需解决的问题。在新课程实施六年之际,也就是使用新教材的第一届小学生即将毕业之时,来研究这些问题为最佳时期。

在导师宋乃庆教授的指导下,笔者的师兄、师姐分别对西师版小学数学教材^[3]中的“数与代数”、“空间与图形”、“统计与概率”、“实践与综合应用”、“数学文化”、“解决问题”等内容的编写与实验进行了初步的调查研究,根据调查结果得

^[1] 郑毓信.国际视角下的小学数学教育[M].北京:人民教育出版社.2000年.

^[2] 余慧娟.课程改革的路必须走下去[J].人民教育,2005(24).

^[3] 西师版小学数学教材是指由宋乃庆教授主编,西南师范大学出版社出版的《义务教育课程标准实验教科书·数学》的简称。以下简称西师版小学数学教材.

出了相应的启示,并进行了一定的思考,研究成果取得了广泛的认同。他们的辛勤钻研为该研究提供了一定的参考,也是本研究进行有序、深入研究的基石。

1.2 相关研究综述

自2001年7月《标准》颁布至今,许多研究者都十分关注《标准》中小学数学“统计与概率”这个领域的课程内容和目标要求,这样的文章数不胜数,但真正涉及到“统计与概率”教学研究的文章却不多,很少对教学中存在的问题进行研究,更不用说针对问题提出一些建设性的建议了!笔者依据查阅的相关文献资料,对小学数学“统计与概率”相关的研究做如下分析和总结,梳理如下:

1.2.1 小学数学“统计与概率”教学目标和要求的变化

课程标准(教学大纲)给数学课程改革以切实可行的指导,明确了小学数学教学的目的和要求.因此,可以从2000年的《九年义务教育全日制小学数学教学大纲(试用修订版)》(以下简称《大纲》)和《标准》对小学数学“统计与概率”内容的设计来看教学目标和要求的大致变化。

表1 《标准》与《大纲》中小学“统计与概率”内容比较一览表

名称	学制(学段)	年级(学段)	要求
《大纲》	五年制	三年级	简单统计表的初步认识;数据的收集和整理;平均数的意义,求简单的平均数。
		四年级	数据的收集与分类整理;简单的统计表;根据收集的数据求平均数。
		五年级	统计表;条形统计图、折线统计图、*扇形统计图。
	六年制	四年级	简单数据整理;简单统计图表的初步认识;平均数的意义,求简单的平均数。
		五年级	数据的收集与分类整理;简单的统计表,根据收集的数据求平均数。
		六年级	统计表;条形统计图、折线统计图、*扇形统计图。

《标准》	两 个 学 段	第一 学段	认识统计表和象形统计图、条形统计图（1格代表1个单位）；了解平均数的意义，会求简单数据的平均数；知道事件发生的可能性是有大小的。
		第二 学段	进一步认识条形统计图（1格可以代表多个单位）；认识折线统计图、扇形统计图；理解平均数、中位数和众数；进一步体会事件发生的可能性的含义，并能计算简单事件发生的可能性。

（《大纲》中在小学低年级没有“统计与概率”的内容，故在这里对于《大纲》中只列出高年级的内容）

由上表可见，《标准》和《大纲》对“统计与概率”的教学内容选取要求上有以下共同点：（1）有简单的统计表和统计图；（2）统计表中涉及到数据整理和求平均数；（3）统计图包括条形统计图、折线统计图和扇形统计图。但是，需要说明的是，在《大纲》中无论是五年制还是六年制小学，扇形统计图均为选学内容（在上表中已经用“*”标明）。而扇形统计图在《标准》中为必修的。

1.2.2 小学数学“统计与概率”教学过程的特点

小学数学教学过程是教师引导学生开展丰富的数学活动的过程。针对《标准》对小学数学“统计与概率”的要求以及该领域的特点，结合已有众多研究者的文献资料可以概括出其教学过程的特点，主要表现为：

（1）注重亲近生活

数学教育家 H•Freudenthal 指出：数学是现实的，学生从现实生活中学习数学，再把学到的数学应用到现实中去。事实证明，只有将数学知识与现实背景紧密联系在一起，也就是说只有通过数学化的途径来进行教学，才能帮助学生获得富有生命力的数学知识，使他们不仅理解这些知识，而且能够应用^[1]。而“统计与概率”与我们的现实生活联系十分密切，数据统计和图形图表，尤其是各种各样的统计图、统计表（如条形统计图、扇形统计图以及一些形象的统计图）在与人们的日常生活联系十分密切的报刊杂志中出现较多。许多大数、百分数本身也是统计或推断的结果，可以说，他们的背后还是统计与概率。而教材中的内容往往是经过抽象以后的“形式化”的材料，这被弗赖登塔尔称为“冰冷的美丽”，在实际的课堂教学中，要使它经历过“火热的思考”得到还原，就必须使学生在“真实的情景”中学习。因此，“统计与概率”的教学应该结合学生的生活经验，使学生在亲近生活的过程中学习统计知识，理解概念的实际意义。另外，在现实生活中，也

^[1] 数学课程标准研制组.《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》解读[M].北京:北京师范大学出版社,2002年.

存在着大量的确定现象和不确定现象,不同的人由于生活经验和阅历的不同,对现实生活中的不确定现象理解就会有所不同,例如,对生活在南方的儿童来说,对于“明天是否会下雪”这个问题,其回答与生活在北方的儿童可能就是不同的。对于股市涨跌的可能性判断似乎有些远离小学生的生活,回答起来就会有一定的困难。

生活中的“统计与概率”现象俯拾即是,生活中的“统计与概率”资源异常丰富。在教学过程中,应重视生活中的这些数学现象,让学生走出书本知识的狭隘限制,用数学的眼光看待世界,丰富他们的“数学现实”,得到“数学化”的训练,而且对提高他们搜集与处理信息的能力,分析和解决问题的能力也有极为重要的意义,这正是“统计与概率”教学的意义所在。因此,在“统计与概率”的教学过程中应尽可能地选取儿童生活中的素材,让学生感受到生活中处处充满着数学,从而提高学生学习数学的兴趣。

(2) 注重发展思维

古人云,授人以鱼,只供一饭;教人以渔,终身受益。随着社会的不断发展,“统计与概率”所提供的“运用数据进行推断”的思考方法已经成为现代社会的一种普遍适用并且强有力的思维方式^[1]。因此,使学生从小熟悉“统计与概率”的基本思想方法,从而逐步形成统计观念,进而形成尊重事实、用事实说话的态度就显得十分必要。同时,在游戏中学习可能性可以激发学生的思维,深化对随机现象的认识,也有助于使他们形成科学的世界观和方法论。美国的统计学家莫尔(David Moore)认为“统计学是一种基本的探究方法,是一种一般的思维方式,它比建立这门学科的任何特殊事实或技术都更为重要。”“统计与概率的教育功能主要指向于培养学生的随机思维和统计观念,促使其学会更辨证、更理性、更科学地审视各种事物的偶然性与必然性的关系……^[2]”。陈昌平教授认为“概率统计教学的重点应当是让学生建立随机观念,而不仅仅是知识本身^[3]。王权认为“‘统计与概率’教学,不仅仅是让学生掌握一些基本知识与技能,更重要的是要让他们形成一种具有统计思想特征的数学思维方式。”“教师在帮助学生掌握初步的统计知识、技能的过程中,更重要的是要让学生逐步形成定量化地研究数据的数学思想。^[4]”

作为一个现代社会的公民,具有一定的统计素养是十分必要的,但统计素养的

^[1] 数学课程标准研制组.《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》解读[M].北京:北京师范大学出版社,2002年.

^[2] 林恩.阿瑟.斯迪恩著,胡作玄译.站在巨人的肩上[M].上海:上海教育出版社.2000年.

^[3] 陈昌平,黄建弘,皱一心等.数学教育比较与研究[M].上海:华东师范大学出版社.2000年.

^[4] 王权.漫谈《数学课程标准》的“统计与概率”教学[J].小学数学教师,2003(3).

形成又离不开统计观念的指导。从统计学本身来看,一些基本的统计观念是人们普遍应当具备的。英国的 Peter Holmes 在 1980 年提出了统计观念表现在以下 5 个方面:(1)数据的收集;(2)数据的记录与表示;(3)数据的提炼;(4)数据与概率的关系;(5)对数据进行解释并作出推断^[1]。澳大利亚的 Jane Watson 认为统计观念有 3 个层次:(1)初步理解统计术语;(2)理解在广阔的社会问题背景中所用的统计语言和统计概念;(3)能够敏锐地对不恰当地使用统计提出质疑^[2]。而美国的 Jerry Moreno 则在 1998 年的 ICOTS5 上提出公民的统计观念主要体现在用统计说理、会设计调查实验、能辨认出传媒表达出的错误信息等 8 个方面^[3]。而《标准》则认为统计观念主要表现在:能从统计的角度思考与数据信息有关的问题;能通过收集数据、描述数据、分析数据的过程做出合理的决策,认识到统计对决策的作用;能对数据的来源、处理数据的方法以及由此得到的结果做出合理的质疑^[4]。刘福林经研究认为统计观念主要表现为:(1)能从统计的角度思考与数据有关的问题;(2)数据的收集、记录和整理能力;(3)对数据进行初步的分析、处理,并由此做出描述性的解释、推断与决策的能力;(4)对数据和统计信息有良好的判断能力^[5]。

总之,由以上所有研究者的结论可以发现,小学生的统计观念主要包括以下几个方面:(1)数据的收集、记录和整理能力;(2)对数据进行简单的分析和处理,能根据处理结果做出简单的解释与推断;(3)对数据有初步的判断、辨别能力。

而对概率思维的研究较少,仅有的研究表明,小学生的概率思维主要体现在:(1)能从生活中的事物和现象区分确定与不确定;(2)可对简单的涉及概率的事件表达自己的观点,如彩票、天气预报等。《标准》的设计者明确指出,让学生了解随机现象,将有助于他们形成科学的世界观与方法论^[6]。

以上所有的研究均说明:“统计与概率”教学应十分注重发展学生的思维能力。

(3) 注重体验数学

数学教学是数学活动的教学。新课程下,教师由传统的讲授者转变为学生数学学习活动的组织者、引导者和合作者。建构主义学习理论指出,只有把知识

^[1] 李俊.关注统计教育[J].数学教学,2002(5).

^[2] Watson, J.M.,&Moritz,J.B.(2000a),Developing concepts of sampling.Journal for Research in Mathematics Education,31,44-70.)

^[3] Moreno,J.(1998) Statistical Literacy: statistics lang after school.In Proceeding of the 5th International Conference on Teaching Statistics(P445-450).International Statistical Institute.

^[4] 中华人民共和国教育部.全日制义务教育数学课程标准(实验稿)[M].北京:北京师范大学出版社.2001年.

^[5] 刘福林,宋乃庆.小学生统计观念基本构成要素探析[J].小学数学教师,2004(5).

^[6] 刘福林.小学数学新教材“统计与概率”的编写与实验调查研究[D].重庆:西南师范大学,2004年.

与经验相联系,学生才能产生有意义的学习,他们的认知结构才能有意义地同化和建构起来。从这个意义上说,就要求教师在教学过程中应特别强调学生的学习过程,重视学生探索新知的过程中经历和获得新知的体验。小学数学教学过程就是教师引导学生开展丰富的数学活动的过程,是师生互动、生生互动的过程,在交往的过程中逐步地体验数学。

《标准》明确指出:对不确定现象有初步的体验;知道事件发生的可能性有大小;并能体验事件发生的等可能性和游戏规则的公平性;对数据的统计活动有初步的体验;解读和制作简单的统计图表;在活动中获得对一些简单的统计量(平均数、中位数和众数等)的意义的理解。可见,《标准》在“统计与概率”领域特别强调让学生真正投入到数据统计的过程中,在这个过程中去理解并合理应用收集数据、整理数据的知识和方法。让学生在收集、整理数据的活动中,探索如何以简单而直观的形式描述数据,通过体验数学来理解统计图和统计量等内容,并据此做出合理的判断。教师所设计的统计活动应考虑到孩子们乐于并易接受,尽可能地从小学生的角度出发设计接近学生、学生能接受的活动。如统计游戏的胜负情况,统计学生最喜欢吃的水果、最喜欢的运动、最喜欢的游戏等等。而概率的知识相对比较抽象,学生对不确定思维比较陌生,在教学中,应选取大量的情景使学生认识到身边存在很多不确定现象,需要对它们进行学习。同时,亲自动手实验,使学生在实际操作中直观认识不确定现象,初步体验事件发生的可能性有大有小。因此,“统计与概率”的教学过程是一个让学生在动手收集数据与呈现数据以及做概率游戏等活动中获得知识和技能以及积极情感体验的过程。

(4) 注重数学交流

所谓的数学交流(Mathematics Communication)是指数学信息接受、加工和传递的动态过程^[1],不仅是人们梳理思维与人交流思考结果的方式,更应被看作数学教学的重要目标之一。在我国的数学教育中,交流的重要性一直没有受到足够的重视,更没有被作为一个重要的课程目标。从世界各国和各地区的数学课程标准看数学交流已经成为世界数学课程改革的一个趋势。例如,美国2000年《标准》中,把数学交流作为一种学习数学的重要途径。这既指出,在数学教学中应帮助学生学会对自己的数学思想进行组织和澄清,并能清楚地前后一致地表达自己的数学思想;还指出,能通过对其他人的思维和策略的考察扩展自己的数学知识,并能学会使用精确的数学语言^[2]。因此,数学教学过程可以说就是数学交流的过程。

“统计与概率”的教学中包含着大量的活动和游戏,其中统计活动通常采用小

^[1] 李成荫.小学数学交流的意义及培养[J].现代中小学教育,2006(1).

^[2] 刘兼,黄翔.数学课程发展的国际视野[M].北京:高等教育出版社,2004年.

组合作、共同探究的形式进行。儿童具有玩游戏的天分,他们乐于玩游戏,善于玩游戏,在游戏中学习,在游戏中成长。教学游戏可以说是教学的一种手段,它是教师根据教学内容设计以求达到预期教学目标的一种教学活动。教师在教学过程中首先要根据学生的实际适当地运用游戏进行教学,提供给学生积极参与的宽松环境,促使每个学生主动、积极、有效地参与,同时也为学生创设一个便于交流的情景,鼓励学生明确表达自己的想法和接受他人的思想。在统计活动中,教师更应关注学生间的人际交流、观点交锋及思想的碰撞,为学生形成健康的合作交流意识打基础。

如在教学“可能性的大小”时,安排了这样一个游戏:在一个纸袋里,有6个分别标有1、2、3、4、5、6的球,甲、乙两人轮流摸球,每次摸1个,摸后放回,球上的数大于3,甲得1分,球上的数小于3,乙得1分。各摸10次,谁的得分高谁获胜。然后,请同学们选择当甲还是当乙,还是随便被安排?然后,组织学生们合作交流。当教师发现学生们的看法不尽相同时,就组织学生陈述自己的理由。这位教师并没有像有些老师那样急于让学生通过摸球来体验可能性的大小。小组交流后,教师先询问:有没有谁在现在改变自己的选择的?一个学生说:我原来是选择随便安排的。但现在我认为当甲赢的可能性更大,因为甲赢的情况有三种,而乙赢的情况只有2种……”从这位学生的发言中,可以看出,在游戏前的交流是十分有价值 and 有效的^[1]。

1.2.3 小学数学“统计与概率”教学与儿童的认知心理发展特征

儿童的认知心理发展是一个由浅入深、经历各种水平或阶段的渐进过程,已有的研究表明:儿童对“统计与概率”的认知心理的确存在顺序性,如, Piaget&Inhelder发现:在前运算阶段(7—8岁以前)的儿童不会区分因果事件和随机事件;在具体运算阶段(7、8岁—12岁以前)儿童能区分确定与不确定;在形式运算阶段(12岁后)的儿童则能够演绎逻辑与随机概念统合起来^[2]。因此,数学教学要充分考虑学生的认知心理发展特点,结合他们已有知识和生活经验,设计富有情趣的数学教学活动。小学生的认知活动往往要经历从实物操作到表象操作再到符号操作的过程,只让学生在脑中思考,往往会出现偏差,甚至出现错误^[3]。“统计与概率”的教学更是如此。在开始学习之前,大部分儿童在描述一个现象的时候往往简单地通过对现象的直观认识来描述,而儿童“统计与概率”思想的形成,不仅有赖于他们对知识的学习,还有赖于要遵循他们的认知心理发展特点来组织教学。

^[1] 华应龙,施银燕.所有的判断都是统计学[J].人民教育.2006(13).

^[2] Piaget J, Inhelder B. (Leake L, Barendse P, Fishbein H D, trans) 1975, The Origin of the idea of Chance in Children. New York: Norton.

^[3] 顾冷沅. 教学改革的行动与诠释[M]. 北京:人民教育出版社, 2003年.

在教学中教师应遵循学生们的认知规律,充分挖掘教材中蕴涵的信息,创设生动形象的观察、操作、比较、思维的平台,引领学生开展有意义的知识建构活动。

(1) 统计思想的形成与儿童的认知心理发展研究

统计思想的本质是从局部观察到的资料的统计特征来推断整个系统的状态,或去判定某一论断能以多大的概率保证其准确性,它是一种由局部推断整体的思想方法,是一种探知某个系统的规律性的科学^[1]。儿童在形成统计思想方法的过程中,主要会表现出如下特征:

① 儿童的统计思想需要在操作活动中逐步形成。比较、排列和分类是统计中最基本的知识。小学统计,在(1~3 年级)中,可以侧重于统计直觉的培养。首先,应该对数有一定的理解和感悟,这主要是数的大小的比较,以及数的排列和分类。例如,一个学龄前的儿童面对混合在一起的两种少量水果时,在开始的时候,可能只会采用先数出一种水果的个数,再数出另一种水果的个数这种方法来比较哪种水果多。但是,当这些水果的数量足够多的时候,慢慢地,他可能就会想到先将这些水果分开,再分别去数。随着经验的不断增长,他可能逐渐会想到将这些水果分类对应排列起来,对这个儿童来说,基本的统计思想在这个时候就产生了。

② 儿童对数据的分析与运用能力的发展是一个渐进的过程。数据统计的全过程包括:数据收集、数据整理、统计制表、分析数据、得出结论五个环节。其中分析数据是十分重要的环节。主要包括三个方面的要求:第一,能观察统计图表中呈现的直接信息和间接信息。如:“喜欢吃苹果的人有多少?”、“喜欢吃梨子的人有多少?”都属于直接信息。而“喜欢吃苹果的人比喜欢吃梨子的人多多少?”就属于间接信息。第二,能根据统计结果检验某些预测。即判断统计图表能否表达原始问题(最初引发我们试图通过收集数据想解决的那些问题)。比如通过统计图表能否判断出哪种水果该多买些、哪种水果该少买些。第三,能根据统计图表做出简单的判断或合理的预测。教师应引导学生主动交流统计图表的信息。比如,通过交流发现喜欢吃苹果的人比喜欢吃梨子的人多,由此可以做出应多买些苹果的决策;通过统计发现喜欢跳绳运动和跑步运动的比喜欢下棋运动和抓石子的人多一些,由此可以推断运动量大一些的活动更容易引起小学生的兴趣。

③ 统计往往需要选择样本,选择什么样的样本、选择多大的样本才合理?对一个低年级的儿童来说,这些可能都是有困难的。统计需要收集数据,片面的、局部的、不完备的数据可能使人产生不全面的甚至错误的结论。因为在儿童的经

^[1] 布来洛克.社会统计学[M].北京:中国社会科学出版社,1988 年.

验中,收集的样本常常都是可以穷尽的总数,例如问一下班级的同学就知道班级里有 29 个同学不喜欢穿运动鞋。因为班级里有 35 位同学,所以就可以得到这样的结论:班级里大部分同学都不喜欢穿运动鞋。可是,是不是全校同学中都不喜欢穿运动鞋呢?当学生调查另一个班级并发现只有 9 个人(班级人数也是 35 人)不喜欢穿运动鞋的时候,他们会发现,这个结论并不适用于现在这个班级。当然,学生还是可以通过全部数据的调查来回答这个问题的。可是,当问及整个城市中的同龄学生的时候呢?一个比较好的办法就是通过选择适当的对象和合适的范围进行调查,然后来推测。然而,这对一个儿童来说是比较困难的。因为他们的经验往往还不能有效地支持他们做出这种合适的选择。

④ 儿童主要是从“大”和“小”开始认识数的。因而,对低年级的儿童说,他们往往对数据的“最大”或“最小”比较敏感,当他们对一组数据进行排序的时候,最关注的是“谁大”和“谁小”这样的数据特征。例如,通过调查 A、B、C、D、E、F、G 等七位同学在一年内上电影院看电影的情况,得知分别为:7 次、5 次、7 次、9 次、2 次、7 次和 11 次。对于一个低年级的儿童来说,他们描述的可能就是 E 同学每年去电影院的次数最少,而 G 同学每年去电影院的次数最多。而对于一个中、高年级的儿童来说,他们可能已经关注到,数据主要集中在“7”的周围。而且,相对于一年的时间来说,同学们每年上电影院看电影的次数也是不够多的。因而,对于他们来说,认识“平均数”、“中位数”、“众数”等的意义就比较容易了。

(2) 概率思想的教学与儿童的认知心理特征研究

在现实世界中,存在着大量的确定现象与不确定现象,在小学数学教学中,根据小学生的认知水平,应避免学习过多或艰深的术语,从小学低年级开始应该非形式地介绍概率思想,而非严格的定义、单纯的计算。因此,在小学可以用“可能性”来代替“概率”这个概念。但对儿童来说,他们要真正认识事件发生的确定性以及事件发生的不确定性大小等概率知识,还是需要一个发展过程的,在这个发展过程中,儿童主要表现出如下特征:

① 儿童对现实世界的不确定现象是通过大量符合日常生活经验的和有趣的活动来获得体验的。对儿童来说,对事件可能与不可能发生的情况,在开始学习这部分内容前,经验已经支持了学生对一些诸如“肯定”、“经常”、“偶尔”、“不可能”等词汇的理解与运用。在低年级的时候已经经常遇到了,但是,他们还不能对事件发生的可能性情况做出预测。例如,面对一个一年级的学生,当你将 10 个红球放入一个袋子,然后问他“现在老师从里面摸出一个球来,你能猜出是什么颜色的吗?”他当然能做出准确的回答。当你再问他有没有可能摸出一个黑球来,

他当然也能做出准确的回答。对于把 9 个红球和 1 个黑球同时放在袋子里问他同样的问题时, 他凭经验可能会说时红球。因为, 袋子里红球的个数比黑球的个数多很多。可是, 当你将 5 个红球和 5 个黑球同时放入袋子时, 再问他相同问题的时候, 他就可能无法对结果做出准确的表达了。因为在他看来这个问题是无法回答的。华应龙等人的调查结果也说明了这一点。在他们的研究中做了这样一个调查: 从一个装有 3 个黄球和 1 个白球的盒子里摸 1 个球, 认为“一定摸出黄球的一年级有 8%, 三、四年级有 1%,”“不可能摸出白球的一年级有 11%, 三四年级有 3%。其中还有部分学生把可能性较小的事件发生的原因归结为没有努力, 缺少信心^[1]。

一个比较好的教学组织策略就是, 设计一些有趣的日常生活情境, 让学生通过活动去进一步体验这些不确定事件的存在以及一些事件发生的可能性的。例如, 组织一些让学生去尝试判断事件发生的可能性活动, 诸如“下周一本地气温下降”、“小明数学考试成绩全班第一”、“从装满黄球的袋子里摸出的都是黄颜色的球”、“天阴沉沉的, 马上要下雨了”、“小明有自己的父母”等来让学生体验有些事件的发生是确定的, 而有些事件的发生是不确定的。需要指出的是, 在组织这类活动的时候, 要注意儿童的经验与已有的知识基础在里面起到了很大的作用, 因此, 像对“水加热到 100 摄氏度时就会沸腾”的判断, 对一个低年级的儿童来说, 可能就缺乏经验与知识的支持。

② 儿童对可能性及等可能性的认识, 主要源于他们的生活经验, 因而在做出判断的时候, 他们所处的生活环境与所经历的生活起着相当大的作用。

据华应龙等人的研究可知: 学生在正式学习概率之前就已经具备一定的经验了。面临简单的可能性事件是凭借经验就能判断。但不能否认他们对可能性存在着很多的模糊的、错误的认识。从下面学生的回答中可以看出: 如“从一个装有 3 个黄球和 1 个白球的盒子里摸出 1 个球, 结果会怎样?”学生的回答是这样的:“摸到黄球就一定是黄球; 摸到白球就一定不是黄球”(一年级一女生的回答)。又如问及“去商场抽奖中奖的可能性”时, 学生的回答是“中奖了, 中奖的可能性是 1, 没中奖, 中奖的可能性是 0”(五年级一男生的回答)。福尔克(Falk)在《可信巧合与不可信巧合的判断》中指出, “自认为有意义的巧合比自认为无意义的巧合更使人感兴趣, 自己经历的巧合比别人经历的巧合更引起重视。”^[1]

学生的生活经验中的错误认识使教师在课堂中措手不及。有教师反映在“抛硬币是公平的”这一问题上, 学生的经验主宰了一切。尽管有很多的实验, 但学生

^[1] 华应龙, 施银燕. 所有的判断都是统计学[J]. 人民教育, 2006(13).

仍认为“不同的硬币抛出的结果是不同的”“和你抛时旋转的角度有关”。甚至在铁证如山的皮尔逊 24000 次抛硬币的结果面前，学生仍然坚持“我承认抛很多次时公平的，但在裁判抛硬币来说，只抛一次是不公平的。”因此，可以说，学生的经验只能帮助他们认识浅层次的可能性问题。例如，对于股市涨跌的可能性判断，对儿童来说时缺乏经验的，但对于自己能否在考试中取得好成绩，他们却能预测。又如，对于生活在南方的儿童来说，对于“明天是否会下雪”这个问题的回答与生活在北方的儿童的回答可能是不同的。如，问一个一年级的学生类似“当你打开电视机，在 5 分钟内就会看到广告节目的可能性有多大”这样的问题时，他们往往只会凭借经验的模糊印象给出某些猜测。而对于高年级的学生来说，他们可能已经会想到，先去统计一小时的广告节目出现的频率，然后依据收集到的数据做出判断。

③ 儿童对事件发生的可能性大小以及等可能性的认识，需要通过大量的操作活动来建立，让学生来体验这些可能性是有大小的。

华应龙等人经研究发现：超过六成的 6 岁儿童能定性比较可能性的大小，64% 的一年级学生面对“从一个装有 3 个黄球和 1 个白球盒子里摸出 1 个球，哪个的可能性大”这一情景选择了摸到黄球的可能性大。而三、四年级对这一问题的回答正确率达到了 97%^[1]。基于此，有人说，学生正式学习概率之前就有一定的经验了，在面临简单的可能性事件时，凭经验就能判断，不需要做实验了。事实上，随机性是可能性教学中的一个基本观念，它包括两个方面：单一事件的不确定性和不可预见性与事件在经历数次重复实验中表现出的规律性。对于只接触确定性教学的低年级学生来说，这并不容易。在教学中，教师应特别关注可能的潜在的错误直觉，让学生充分积累对不确定性的感受。例如，只有当儿童自己反复投掷一枚硬币，然后通过对记录的数据进行统计与观察，才有可能发现，正面朝上与反面朝上的次数这两个数据逐渐接近，因而有可能体验到这两者发生的可能性是一样的。事实上，这里还包含着一个基本的极限思想的问题，因为还需要懂得，只有当事件的频数（抛掷硬币的次数）趋向无限时，正面朝上与反面朝上的机会是相等的。

李俊经研究发现，学生在开始学习概率之前就已经形成了一些错误概念了。在学概率期间还可能产生新的错误概念，学习结束之后，可能还存在某些错误概念，这些错误概念难以消除。因此，在教学中，教师要创设情景，鼓励学生用真实的数据、活动以及直观的模拟实验去检查、修正或改正自己对概率的认识。

^[1] 华应龙,施银燕.所有的判断都是统计学[J].人民教育,2006(13).

综上所述,通过对已有研究文献的梳理、总结、分析可知,已有研究仅涉及到小学数学“统计与概率”教学目标和要求、教学过程的特点以及在教学中儿童的认知心理发展特征几个方面,而且还有待向纵深方向做进一步的研究。在实际的教学中也只能是“摸着石头过河”,在摸索中前进,在前进中探索。

1.3 研究的思路、目的及意义

1.3.1 研究的思路

本研究对于小学数学“统计与概率”教学中的问题主要涉及教师在教学过程中表现出的各种问题以及教学中所遇到的困难。

教材作为学生学习活动的基本线索,是实现课程目标、实施教学的重要资源^[1]。教师对教材的处理主要通过课堂上实际的教学来反映,教师对教学内容的处理能反映出教师对《标准》中“统计与概率”的教学要求理解和把握情况;教师的教学设计反映出教师原有的教学经验在“统计与概率”教学中的运用情况;从教师对调查问卷的回答能一定程度上反映出“统计与概率”领域教师的教学情况,从对教师深度访谈资料部分题目的回答可以折射出教师自身的“统计与概率”知识储备情况。笔者所研究的对象是重庆市北碚区部分小学的数学教师。他们教授的是统一的教材——西师版小学数学教材。

本研究的基本思路是:小学数学“统计与概率”教学中的问题基本反映在课堂上,分析《标准》中小学数学“统计与概率”的目标和要求,通过深入课堂和对教师进行问卷调查及深度访谈来总结出教师在“统计与概率”教学中遇到的困难,探究小学数学“统计与概率”教学中实际存在的问题,然后针对出现的问题进行归因,并提出相应的建议。

1.3.2 研究的目的 本研究着重于研究小学数学“统计与概率”教学中的问题,探究《标准》中对小学数学“统计与概率”的教学目标和要求,发现教师在实际教学中存在的问题,为《标准》修订者进一步完善“统计与概率”领域的教学要求方面提供素材。同时,也为教材编写者们修订教材提供参考,以便能够选择更加适合教师教、学生学的素材,也为数学新课程教师培训工作提供一定的参考,进一步促进义务教育数学课程的改革。

1.3.3 研究的意义 通过对小学数学“统计与概率”教学中的问题进行研究,比较不同性质学校的小学数学教师在统计与概率领域的教学状况,找寻义务教育阶段小学数学教师在“统计与概率”教学中存在的问题,并归结问题产生的主要原因,

^[1] 中华人民共和国教育部.全日制义务教育数学课程标准(实验稿)[M].北京:北京师范大学出版社,2001年.

提出切实可行的方案，以期为完善《标准》对小学数学“统计与概率”的要求做出贡献，同时，为教材的修改提供一定的参考，促进小学数学新课程教师培训工作。

2 研究的设计与过程

2.1 研究工具与样本

2.1.1 研究工具

1) 问卷调查表（见附录一）

依据调查目的确定研究对象、调查内容及确定的归因方法，编制了“小学数学‘统计与概率’教学情况”的教师问卷，是由专家讨论，并进行预调查审定和矫正编制而成的有效资料。问卷主要分为教师基本情况和客观题两个部分。本问卷主要从依据课堂教学过程来设计。具体如下表：

表2 问卷调查中题目分布情况表

课堂教学准备			课堂教学实施			课后教学反思		
教师适应教材中“统计与概率”的情况	教师在“统计与概率”教学中的备课情况	“统计与概率”内容的可操作性情况	教学活动情况	教学方法的选择情况	教育技术的应用情况	教学轻松认同情况	“统计与概率”的教学结果情况	完成“统计与概率”教学任务情况
1、3	2、13	16	5、8、10、17	6、11、18	7	19、21	4、9、14、15、20、22	12

题项从小学数学教师对“统计与概率”的课前教学准备、课堂教学实施以及课后教学反思三个层面来设计。其中涉及到《标准》所倡导的理念、教法等方面。不少研究者认为教龄和学历这些因素对教师的教学有一定的影响，所以问卷也要分析这些因素对小学数学“统计与概率”教学中出现的问题的影响。但是，由于时间和精力限制，只能另做研究。

2) 课堂观察

根据研究需要针对小学数学“统计与概率”领域的内容进行课堂观察，目的在于了解教师究竟是怎么教“统计与概率”，试图发现“统计与概率”教学中存在的问题。

教学中的问题主要反映在课堂上，为了最真实地体验与感受小学数学“统计

与概率”教学中的问题,从2006年4月至2006年底专门听了小学数学“统计与概率”课(城市与农村)共计26节,对每节课的课堂教学过程进行了笔录、录音和录像,并保存了教师的教案,掌握了大量反映教学实际的资料,以便于笔者对课堂观察资料进行分析,进一步发现实际教学中存在的问题。

3) 访谈(访谈提纲见附录二)

为了更为深入地探讨小学数学教师在“统计与概率”教学中的问题以及教师在教学过程中的实际想法,本研究采用半结构式访谈对教师进行深度访谈。先后对60个教师进行了深度访谈。

2.1.2 样本 考虑到重庆市城乡差别比较明显,加上条件的限制,本研究主要在重庆市北碚区进行。样本的选取主要考虑如下因素:

- 1) 教龄。本研究将教师按教龄分为以下三个阶段:1—3年、4—6年、7年以上;
- 2) 学历。考虑到小学教师的实际,本研究将教师的最后学历分为:初中及以下、高中(含中师、中专)、大专及以上;
- 3) 学校性质。根据实际办学情况,本研究将学校划分为城市小学和农村小学;

根据上述划分规则,采用分层随机抽样的方法抽取样本,样本分布如下表:

表3 教师基本情况一览表

教师	学校性质		教 龄 (年)			学 历		
	城市	农村	1—3	4—6	≥7	初中及以下	高中、中师、中专	大专以上
百分比(%)	44.7	55.3	28.7	28.7	42.6	13.3	34.0	52.7

从上表可以看出,样本的选取考虑到了不同学校、不同教龄和不同学历等,基本符合我国小学的实际情况,样本分布也基本反映了我国小学数学教师的构成情况。加上重庆市北碚区是首批进入国家义务教育课程改革实验区,因而,样本的选取有一定的代表性。

2.2 数据的收集与分析

2.2.1 数据的收集

问卷信度情况如下:用spss11.5软件进行数据分析,并计算双尾显著性概率Sig(2-tailed),再与系统默认的显著性水平 $\alpha=0.05$ 相比较。整个问卷的信度系数

为 0.8298。

调查问卷主要利用进行教师培训以及教研活动之际对教师进行问卷调查。发放及回收情况如下：发放 154 份，回收 152 份，有效 150 份，无效 2 份，有效率为 98.7%。说明问卷的回收情况良好，有效率较高。

课堂观察主要集中在小学数学“统计与概率”领域，涉及到不同性质学校的不同年级。对所听的课进行了笔录、录音和录像，并保存了教师的教案。

访谈主要利用教师培训、教研活动以及课堂观察后进行。实施过程中采用借教师新教材培训随机面谈和课后与教师交流两种形式。

2.2.2 数据的分析

本研究主要采用定量和定性相结合来分析处理数据。对于问卷调查的结果，对五级量表中的“非常同意”“比较同意”“说不清楚”“不同意”“非常不同意”采用量化处理，五个选项赋值 1、2、3、4、5，运用 spss11.5 进行量化处理分析。在实际操作过程中，先定量统计分析，再定性等级评定分析相结合的方法。其中，评定标准是：A 等（1.00—1.49）为最好，B 等（1.50—2.49）为较好，C 等（2.50—3.49）为一般，D 等（3.50—4.49）为较差，E 等（4.50—5.00）为最差。采用方差分析，查看不同性质学校教师的差异是否显著，并对其进行归因。

根据研究需要选取一个课堂教学案例并结合教师的教学设计进行了分析；同时对不同年级的三个教学片断进行评述。总结归纳出小学数学“统计与概率”教学中存在的问题，并对其进行归因分析。对教师访谈资料进行综合分析。

3 《标准》中小学数学“统计与概率”的目标与要求

《标准》首次明确提出了统计与概率的教学目标，即“统计与概率主要研究现实生活中的数据和客观世界中的随机现象，它通过对数据的收集、整理、描述和分析以及对事件发生可能性的刻画，来帮助人们做出合理的推断和预测。^[1]”其主要目的在于培养学生用随机的观点来理解现实世界，初步掌握数据收集、整理、描述和分析的方法，逐步形成统计的观念，使学生通过对“统计与概率”的学习，更全面、客观地认识人、自然和社会；面对大量数据和不确定情景时，能制定较为合理的决策，培养数学思考和分析的意识，提高解决问题的能力。小学数学教师对“统计与概率”的教学与《标准》中的教学目标和要求关系十分密切。具体可以从以下几个方面来说明：

3.1 《标准》中的具体教学目标

《标准》除了制定总体目标外，又有比较具体的学段目标，通过文字描述规定了不同学段的教学目标。如下表：

^[1] 中华人民共和国教育部.全日制义务教育数学课程标准（实验稿）[M].北京:北京师范大学出版社,2001 年.

表 4 具体教学目标一览表

学段	第一学段		第二学段	
教 学 目 标	数 据 统 计 活 动	(1)能按照给定的标准或选择某个标准(如数量、形状、颜色)对物体进行比较、排列和分类,在比较、排列和分类的活动中,体验活动结果在同一标准下的一致性,不同标准下的多样性; (2)对数据的收集、整理、描述和分析过程有所体验; (3)通过实例,认识统计表和象形统计图、条形统计图(1格代表1个单位),并完成相应的图表; (4)能根据简单的问题,使用恰当的方法(如数、测量、实验等)收集数据,并将数据记录在统计表中; (5)通过丰富的实例,了解平均数的意义,会求简单数据的平均数(结果为整数); (6)知道可以从报纸、杂志、电视等媒体中获取数据信息; (7)能根据统计图表中的数据信息,提出并回答简单的问题,能与同伴交流自己的想法。	简 单 数 据 统 计 活 动	(1)经历简单的收集、整理、描述和分析数据的过程(必要时可以使用计算器); (2)根据实际问题设计简单的调查表; (3)通过实例进一步认识条形统计图(1格可以代表多个单位),认识折线统计图、扇形统计图;根据需要,选择条形统计图、折线统计图直观有效地表示数据; (4)通过丰富的实例,理解平均数、中位数、众数的意义,根据具体的问题,能选择适当的统计量表示数据的特征; (5)能从报纸、杂志、电视等媒体中有意识地获得一些数据信息,并能读懂简单的统计图表。 (6)能设计统计活动,检验某些预测; (7)能解释统计结果,根据结果做出简单的判断和预测,并能进行交流; (8)初步体会数据可能产生误导。
	不 确 定 现 象	(1)初步体验有些事件的发生是确定的,有些事件的发生是不确定的; (2)能列出简单试验所有可能发生的结果; (3)知道事件发生的可能性是有大小的; (4)对一些事件发生的可能性做出描述,并和同伴交流想法。	可 能 性	(1)体验事件发生的等可能性以及游戏规则的公平性,会求一些简单事件发生的可能性; (2)能设计一个方案,符合指定的要求; (3)对简单事件发生的确定性做出预测,并阐述自己的理由。

从上表可以看出,《标准》对这两个学段的具体教学目标设计上体现了整体性的特点。一方面表现在同一内容之间的相互连接,如“统计”部分两个学段都体

现了“让学生在经历过程中学习统计的方法体会统计的做用，获得统计的思想”的特点；另一方面，表现在不同内容之间的实质性关联。如将统计与概率作为一个整体来设计，在学习统计的过程中渗透概率的思想，在概率的学习过程中应用统计的方法。

3.2 《标准》中的具体教学要求

《标准》除了规定“统计与概率”领域的具体教学目标外，还针对教学目标提出了相应的教学要求。可以从下表中明显地看出：

表 5 具体教学要求一览表

学段	教学内容		教 学 要 求
第一学段	数	(1)	对学生熟悉的物体进行比较、排列和分类；
			鼓励学生在感知的基础上进行分类。
	据	(2)	在具体环境中，体验统计的实际意义；
			留给学生独立分析的时间与空间。
	统	(3)	认识象形统计图是将实物按特征进行分类，然后按竖直的方向排列的；
			认识条形统计图中 1 格代表 1 格单位，是象形统计图的发展。
	计	(4)	引导学生选择适当的方法收集数据；
			收集数据的内容要与学生的生活相联系。
	活	(5)	理解平均数的实际意义；
			在收集数据的过程中求平均数。
	动	(6)	指导数据收集的方法；
			引导数据信息的归类。
	学	(7)	鼓励学生提出不同的问题；
			鼓励学生回答不同的问题。

段	不 确 定 现 象	(1)	在玩的过程中得到体验；
			在说的过程中分析现象。
		(2)	指导试验的操作过程；
			允许学生用象形图进行记录。
		(3)	在对比活动中悟出道理；
			在活动记录中悟出道理。
		(4)	在活动中描述不确定的现象；
			在比较中深刻理解词语意义。
第 二 学 段	简 单 数 据	(1)	在实践活动中学习方法；
			利用计算机进行数据分析。
		(2)	根据调查的主题，拟定具体问题；
			每一项具体内容都应围绕调查的主题。
	统 计	(3)	通过实例，认识统计图的作用；
			把握目标的要求。
	活 动	(4)	通过丰富的实例，理解平均数、中位数、众数的意义；
			根据具体的问题，灵活选择适当的统计量。
		(5)	开展一些专题性数据收集的活动；
			鼓励学生从多角度读懂统计图表。
		(6)	设计统计活动主题要与学生的生活密切联系；
			设计统计活动应与预测相结合。
		(7)	解释统计结果的实例应是学生熟悉的；

段			注重学生间的交流。
		(8)	在讨论中体会数据的误导； 在交流中体会数据的误导。
	可 能 性	(1)	在活动中，理解、体验事件发生的可能性； 在猜测中理解游戏的公平性。
		(2)	设计的内容要便于学生检验； 设计的方案要便于学生交流。
		(3)	选择学生熟悉的实例； 预测可能性应与调查相结合。

(注：其中教学内容览中的数字(1)(2)(3)(4)(5)……与 2.1 各对应项中的数字表示意义相同。)

从上表中《标准》对小学数学“统计与概率”的具体教学要求可以看出，小学数学“统计与概率”的教学应重视问题的实际背景和意义，数据统计的全过程，强调统计与概率思想对制定决策的作用以及在社会生活中的应用，应十分注重学生间的合作交流。

4 小学数学“统计与概率”教学中的问题及归因

为了发现小学数学“统计与概率”教学中的问题,笔者编制了“小学数学‘统计与概率’教学情况的教师问卷”,问卷调查“适合在宏观层面大面积地对社会现象进行统计调查……”但它“只能对事物的一些比较表面的,可以量化的部分进行测量,不能获得细节的内容。^[1]”

教材的实施主要在课堂上,通过课堂观察可以更加真实地体验小学数学“统计与概率”的教学情况。为最真实地体验和感受小学数学“统计与概率”教学中的问题,笔者专门听了两种性质小学(代表城市和农村)的“统计与概率”课,掌握了大量反映教学实际的材料。

在问卷调查和课堂观察的同时,对部分老师以及学校管理者进行了深度访谈。

通过对问卷调查资料、课堂观察资料、教师访谈资料的分析,总结归纳出小学数学“统计与概率”教学中存在的问题,并对其进行归因分析。

4.1 调查研究资料分析

4.1.1 问卷调查资料分析

小学数学教师在教学中的问题主要表现在课堂教学过程中,而一个完整的课堂教学过程包括三个阶段:课前教学准备、课堂教学实施、课后教学反思。因此,笔者通过调查教师在课前、课中、课后三个方面的教学状况。

(1) 课前教学准备情况分析

课前教师需要根据所在学校的教学条件对教材内容进行相应的处理,即进行教学设计。在进行教学设计时,要求教师:明确教学目标、形成设计意图、制定教学过程^[2]。这些内容能反映教学条件、教师的执教理念以及对“统计与概率”的理解和处理状况。同时,教学设计是教师在实施教学前依据教学观念和教学实际,对教学内容、教学过程和教学方法的构思和策划。教师的教学策略和教学行为可以说明它所持有的相关的理念^[3]。笔者对教师课前的调查主要通过设置了“教师适应教材中‘统计与概率’的情况”“教师在‘统计与概率’教学中的备课情况”“教师理解教材中‘统计与概率’的情况”以及“‘统计与概率’内容的可操作性情况”调查的结果见下表:

^[1] 陈向明.质的研究方法与社会科学研究[M].北京:教育科学出版社,2001年.

^[2] 张奠宙,宋乃庆主编:数学教育概论[M].北京:高等教育出版社,2004.

^[3] James W. stigler and James Hiebert, The Teaching Gap[M].New York: The Free Press,1999.

表 6 教师适应教材中“统计与概率”的情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(1)	城市	66	2.42	5.487	.020*	B
	农村	84	2.79			C
(3)	城市	66	2.12	138.575	.000***	B
	农村	84	3.87			D

上表显示：城市教师和农村教师在使用教材中“统计与概率”的内容情况上是有显著差异的，从城市教师和农村教师对该题项选择所得的平均分可以看出，西师版小学数学教材在“统计与概率”内容的素材选取上对于农村的实际情况考虑不够，使得农村小学数学教师教学“统计与概率”的相关内容时需要更多的加工，以达到联系农村实际使学生更容易学习的目的。而在联系实际处理“统计与概率”内容的难易认可度上差异极其显著。城市教师普遍能联系实际处理教学内容，而农村教师在联系实际处理教学内容上有较大的困难。究其原因可以归结如下：一方面，该教材在内容的选取上对农村素材关注不够，另一方面，在农村地区的教师培训工作还有待进一步的加强。

表 7 教师在“统计与概率”教学中的备课情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(2)	城市	66	3.14	2.538	.113	C
	农村	84	3.39			C
(13)	城市	66	3.23	10.139	.002**	C
	农村	84	3.73			D

上表显示：城市教师和农村教师在备课上没有显著性差异。但是，对于第(2)题各选项回答的百分比(见下表)可以看出，无论是城市教师还是农村教师在对教材的适应性上有一定的困难，有 54%的教师认为在进行教学设计上有较大困难。而城市教师和农村教师在理解教材内容上差异非常显著。城市教师在理解教材中统计与概率内容要比农村教师容易。究其原因可以归结如下：“统计与概率”是小学数学中新增的一个领域，一方面教师缺乏该领域的教学经验，另一方面教师（尤

其是农村教师)自身统计与概率的学科知识不足。这一点在教师培训中需要引起重视。

表 8 第(2)题各选项百分比表

(2)	非常同意	同意	说不清楚	不同意	非常不同意
	6.0%	18.0%	20.0%	54.0%	2.0%

表 9 “统计与概率”内容的可操作性情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(16)	城市	66	3.55	4.322	.039*	D
	农村	84	3.89			D

上表显示:城市教师与农村教师在对“统计与概率”内容的可操作性认同度上有显著性差异。总体平均数等级评定为(D),即“统计与概率”内容在课堂上的可操作性认同度为较差。但就均值而言,农村教师却认为“统计与概率”在课堂上更容易操作。笔者原来估计城市教师可能比农村教师对“统计与概率”的可操作性认同度要比农村教师高。而调查统计结果与笔者的估计不一致,可能与抽样有关。有究其原因可以归结如下:教材中的“统计与概率”内容与学生的实际生活还有一定的距离。在进行修订教材时应该充分考虑到该领域的相关内容要密切联系儿童的生活实际。

(2) 课堂教学实施情况分析

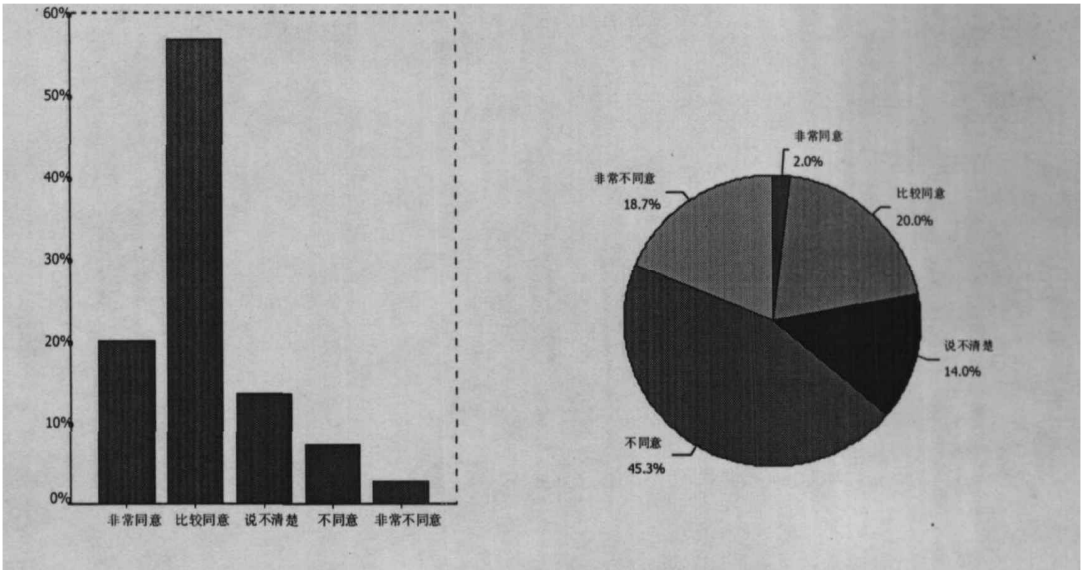
数学教学是一项复杂的活动,教师的许多知识是隐性和情景性的,它们往往只有在实际的课堂氛围中才能反映和显现出来。改革后的课程理念和体系并不是教师在传统的教学中熟悉和运用的,这就对教师的教学观念和教学实践提出了巨大的挑战,需要教师在教学实践中对其做出回应,把新课程理念落实到课堂教学中去,重构适应新课程要求的课堂教学方式。课堂教学实施是课堂教学的主要环节。教师的教学方法、教学活动组织、课堂氛围以及媒体技术的使用等情况可以反映出教师课堂教学实施的情况。教学方法是教师在教学过程中引导学生为完成教学任务所采用的行为和手段的总称。对教师来说,选择合适的教学方法,目的是为了引导学生进行有效地学习。因此,既要同教学目标和教学内容相适应,也要同学生的认知心理发展特征相适应,为了解这些情况,笔者通过设置“教学活动情况”“教学方法的选择情况”“‘统计与概率’教学中教育技术的应用情况”几

个方面来实现。

表 10 教学活动情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(5)	城市	66	2.12	.208	.649	B
	农村	84	2.19			B
(8)	城市	66	3.41	3.300	.071	C
	农村	84	3.73			D
(10)	城市	66	2.23	5.464	.021*	B
	农村	84	2.63			C
(17)	城市	66	2.85	.054	.816	C
	农村	84	2.89			C

上表显示：除了第（10）题城市教师和农村教师有显著性差异外，其他各题均无显著性差异。对于第（5）题和第（17）题的统计结果显示：虽然城市教师和农村教师没有显著性差异，但是从（5）各选项的百分比统计图和第（17）题各选项的选择百分比，可以看出无论城市还是农村教师在“统计与概率”教学中在组织学生自主探索的同时，更好地兼顾到合作交流，更好地体现了《标准》对该领域的教学要求。而第（8）题各选项的百分比统计图则显示，在“统计”教学中很少让学生进行收集数据，与《标准》对该内容的教学要求并不符合，没有很好地培养学生的统计观念中的收集数据这一环节。



(5)

(8)

表 11 第 (17) 题各选项百分比表

(17)	非常同意	同意	说不清楚	不同意	非常不同意
	10.7%	34.0%	20.0%	28.0%	7.3%

表 12 教学方法的选择情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(6)	城市	66	2.02	58.893	.000***	B
	农村	84	3.43			C
(11)	城市	66	1.98	2.369	.126	A
	农村	84	2.26			B
(18)	城市	66	2.36	5.367	.022*	B
	农村	84	2.82			C

上表显示：城市教师和农村教师在创设情景这一教学环节上有极其显著性差异。城市教师比农村教师更加注重让学生在一定的情景中学习“统计与概率”知识。而对启发式这一教学方法上，城市教师与农村教师也有显著性差异。城市教

师更加倾向于启发式教学,让学生自己去发现知识。对于学生参与教学活动这一环节来说,城市教师与农村教师没有显著性差异。但就调查结果可知,都注重让学生参与到课堂活动去,改变了过去教师讲学生听的“一言堂”局面。

表 13 “统计与概率”教学中教育技术的应用情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(7)	城市	66	3.14	32.258	.000***	C
	农村	84	4.11			D

上表显示:城市教师和农村教师在教育技术的使用上差异极其显著。究其原因主要是:城市学校比农村学校基础设施和教学设备要优越一些。教师在教学中开展教学活动受到学校环境和硬件设施的影响。

(3) 课后教学反思情况分析

课后教师反思教学的完成情况、反思学生课堂活动情况以及《标准》倡导的理念、方法等情况即反映出了教师课堂教学中存在的问题和不足。总的来说该问卷是根据教师对自己教的反思和对学反思的情况来设置。笔者通过设置“完成教学任务的情况”“反思“统计与概率”与其他领域内容的教学轻松认同情况”“学生对‘统计与概率’内容学习的兴趣”几个维度来实现。调查结果如下:

表 14 教师完成“统计与概率”教学任务情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(12)	城市	66	2.56	2.347	.128	C
	农村	84	2.82			C

上表显示:城市教师与农村教师在完成教学任务上没有显著性差异,城市教师比农村教师感到更容易完成教学任务。而且从下表统计结果可以看出:教师在规定的课时内基本上都能正常完成教学任务。

表 15 第(12)题各选项百分比表

	非常同意	同意	说不清楚	不同意	非常不同意
(12)	8.7%	42.0%	24.0%	20.7%	4.7%

表 16 教师反思“统计与概率”与其他领域内容的教学轻松认同情况

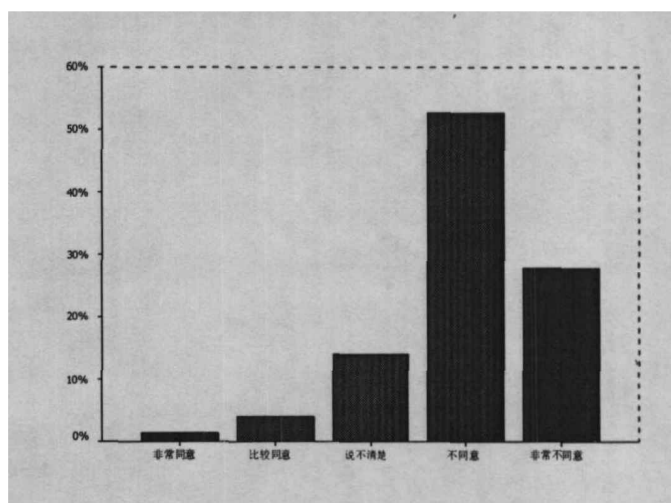
题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(19)	城市	66	2.71	14.893	.000***	C
	农村	84	3.36			C
(21)	城市	66	3.61	7.209	.008**	D
	农村	84	3.99			D

上表显示：城市教师与农村教师对“统计”教学比其他领域内容的教学更轻松这一认同度上有极其显著性差异，对“概率”教学比其他领域内容的教学更轻松这一认同度上有非常显著性差异，并且这两者城市教师都比农村教师认同度更高。这也反映出了城市教师在接受新教材培训中要多于农村教师这一问题，更说明在教师培训中应该加强对农村教师培训工作。

表 17 教师反思学生“统计与概率”的学习情况

题目	学校性质	N	Mean.	F	Sig.	等级评定
(4)	城市	66	2.36	3.674	.057	B
	农村	84	2.70			C
(9)	城市	66	2.29	14.300	.000***	B
	农村	84	3.01			B
(14)	城市	66	2.94	6.075	.015*	C
	农村	84	3.38			C
(15)	城市	66	3.20	12.266	.001**	B
	农村	84	3.79			D
(20)	城市	66	3.02	4.808	.030*	C
	农村	84	3.42			C
(22)	城市	66	3.89	2.689	.103	D
	农村	84	4.12			D

上表显示：城市教师与农村教师对在“可能性大小”学习中理解公平现象这一认同度上差异极其显著；城市教师与农村教师认为学生在做“统计与概率”的题困难度上差异非常显著；城市教师与农村教师对课堂上“统计与概率”知识的掌握认同度以及学生学习“统计”知识的轻松认同度上有显著性差异；城市教师与农村教师对在学生对“统计与概率”的兴趣认同度以及对学生学习“概率”的轻松认同度两个方面没有显著性差别。由下图（第(22)题图）各选项所占百分比统计图可以看出：概率知识并不轻松，这也说明了概率的教学效果并不理想。



第(22)题图

4.1.2 课堂观察资料分析

为了寻找那些可以为本研究提供丰富信息的个案，笔者考虑到城市与农村教师的教学情况会有所差异，在教学中的问题也会有所不同，同时鉴于不同年级学生年龄的差异，致使在实际教学中教师的表现也有所不同。因此，笔者在这里选取了一个教学案例和三个教学片断进行研究分析。

(1) 对一个教学案例的分析

表 18 教师的教学设计

教学内容	西师版小学数学教材《数学》四年级（上）109-112 页《统计》
教学目标	1. 通过实例进一步认识条形统计图（1 格表示多个单位），能用条形统计图直观、形象地表示数据。 2. 经历由 1 格表示 1 个单位到 1 格表示多个单位的过程，并能对统计数据进行分析

	分析、解释,并进一步培养学生的统计观念。 3. 体验确定 1 格代表多少个单位合适,渗透具体情况具体分析的思想。
教学重点	认识 1 格表示多个单位的条形统计图
教学难点	确定单位长度表示合适的数量
教学过程	一、创设情境,复习旧知; 二、引起冲突,探索新知; 三、应用知识,联系巩固; 四、课堂小结。

教师在实际教学过程中的主要环节:

一、创设情境,复习旧知

1. 多媒体出示主题图(板书“统计”)

2. 联系生活,使学生认识到统计在生活中的作用。(跳绳比赛需要统计成绩、柑桔需要统计产量、花卉生产基地需要统计收入)

3. 课件展示 1 格表示 1 个单位的统计图的生成过程。(板书 1 格表示 1 个单位)

二、引起冲突,探索新知

1. 教学例 1。(小朋友由一年级到四年级了,跳绳成绩有很大进步——能挑 120 个了,怎样表示现在的统计图。让学生先尝试 1 格表示 1 个单位,发现“格子密密麻麻”“纵轴上的数据看不清楚”“太浪费时间”等缺点后,探索用 1 格表示 10 个单位来绘制条形统计图。)

2. 教学例 2。(联系重庆 2006 年遭遇特大干旱,使学生体会到身边的数学。课件展示出重庆金果园最近几年的柑桔产量统计表,让学生制作一个统计图,宣传一下北碚的柑桔。探索 1 格表示多少 kg 柑桔合适,在学生画出 1 格表示 1000kg 的统计图后,尝试画 1 格表示 2000kg、3000kg 的统计图,最后比较三富统计图。分析问题——预计 2007 年北碚金果园柑桔产量的趋势。)

三、应用知识,联系巩固

1. 由北碚使重庆的后花园引出让学生参观花卉生产基地。(由课件上展示的花卉种植面积的统计图来认识 1 格表示多个单位的统计图,并解决问题。通过“每公顷的收入大约为 5 万元,来巩固画出年收入的统计图。)

2. 学生上台展示作品，学生评价。

四、课堂小结

1. 以前制 1 格表示 1 个单位的统计图，今天学到当数据比较大的时候可以用 1 格表示多个单位的统计图。

2. 今天统计的数据都是整十整百整千的，课件展示：长江 6300km，黄河 5464km，松花江 2308km，珠江 2214km，1 格表示多少个单位合适，怎样画统计图？引起学生课后的思考，也就是下节课的内容。

由《标准》中小学数学“统计与概率”的教学目标及要求可知，统计教学的重点是让学生经历统计的过程，培养学生的统计观念。同时，使学生体会到统计知识在生活中的应用。本节课的执教教师有六年的从教数学经验，学历为本科。2006 年首次接触西师版小学数学教材。这里仅结合《标准》中小学数学“统计与概率”的教学目标及要求对这节课进行评析。

首先，这节课有很多值得肯定的地方，如下：

1) 这节课的课堂教学结构比较合理、紧凑。这节课教师根据小学生的年龄特点，通过“创设情境，复习旧知”“引起冲突，探索新知”“应用知识，巩固练习”“课堂小结”四个教学环节的组织，强调让学生经历由 1 格表示 1 个单位到 1 格表示多个单位的过程，并使学生对“1 格表示多个单位”在“选择合适的数量”上有个初步的认识，取得了较好的教学效果，一定程度上实现了教学目标。

2) 教师根据“让学生经历有 1 格表示 1 个单位到 1 格表示多个单位的过程”这一教学目标，在教学方法的选择上，侧重于让学生自主探索，更好地体现了教师在学习过程中的组织者、合作者和引导者地位。教学有法，但无定法，贵在得法。在教学例 1 中，教师让学生尝试画 1 格表示 1 个单位的统计图，引导学生围绕自己的发现在思索、回答问题的过程中，互相启发得出 1 格表示 10 个单位更为合适，使学生真正地体会到条形统计图中 1 格表示多个单位是生活的需要。

3) 教师对教材的处理也富有创造性的，真正地体现了课程改革关于教材与教师教学活动之间的一个新的定位。创造性地使用教材中的例题及习题，如将“苹果园”改为“重庆北碚区的金果园”，这样更加紧密联系学生的生活，使数学教学更加贴近学生的生活，从而使学生更好地体会到数学的价值。

4) 教师在这节课中教学手段的使用上也注意到了多种教学手段的综合运用，除了对传统教学手段的运用外，还使用了多媒体教学。教师在“创设情境，复习旧知”环节中，用课件演示了 1 格表示 1 个单位统计图的生成过程，唤起学生已

有的知识,为建构新知识打下了坚实的基础。同时,教师把课前设计好制统计图的练习题单发到学生手中,也节约了大量的时间。在多媒体运用上,教师用短短的时间向学生展示了中国的大江大河。最后,显示出统计表,使学生顿时产生了对祖国江河的热爱,在学习数学的同时,使学生进一步认识了大自然,开阔了视野。

在肯定这节课教学中优点的同时,我们也应该看到这节“统计与概率”教学也存在如下值得商榷与改进的地方。

1) 这节课的容量过大,一定程度上使学生在课堂诸环节,尤其是自主探索制统计图这一环节中,显得比较仓促。在有限的40分钟课堂教学时间里,除去维持课堂秩序的时间,就显得少之又少了。怎样在这十分有限的教学时间里保质保量地完成教学任务,实现教学目标,一直都是小学数学教学界十分关注的课题。在这节课的“引起冲突,探索新知”环节中,教师安排了以下几个让学生动手实践制统计图的活动:尝试“1格表示1格单位”,得到“密密麻麻,看不清楚,太浪费时间”的结论;通过绘制“1格表示10个单位”得到“1格表示多个单位”的结论。同时,在教学例2时,也有如下的自主实践的环节:“尝试1格表示1000kg”“引导学生绘制1格表示2000kg(重点处理7000的条形),绘制1格表示3000kg的统计图,重点处理4000kg的条形”。实际上,在教学例1时学生已经基本掌握了绘制“1格表示整十整百整千”的条形统计图,在教学例2时可以直接引导学生或者让学生分组来绘制“1格表示1000kg”“1格表示2000kg”“1格表示3000kg”的统计图,使学生在实际操作过程中,发现“1格表示1000kg”的统计图绘制起来时间快这一优点。重点指导“1格表示2000kg”绘制过程中的“7000kg的条形”以及“1格表示3000kg”绘制过程中的“4000的条形”。同时可以让先绘制完的同学帮助没有绘制完的同学,加强了同学之间的合作交流。

2) 这节课教师对学生问题意识关注甚少。事实上,数学教学不仅要关注学生解决问题的教学,更要关注学生参与数学问题的提出过程。数学的发展往往也经历了这样一个过程,首先是问题的提出,然后是收集与这个问题相关的信息并进行整理,再根据这些信息做出一些判断以解释或解决开始提出的问题。提出问题往往比解决问题更重要。在统计教学中应十分重视让学生经历根据问题收集、处理信息,进一步提出数学问题的过程。纵观整节课,学生对统计图表提出的问题很少,在教学例2中,让学生提出“能用1格表示2000kg吗?”、“能用1格表示3000kg吗?”。如何针对“应用知识,练习巩固”环节中,教师设计了解决问题的活动,笔者认为在解决问题后请学生从以上的信息中提出问题更有意义,进而开拓学生的思维。此外,在课堂小结部分,可以让学生自己以问题的形式来进

行完成，如“今天，大家学到了什么？”“还有什么问题吗？”“在哪些地方会看到这些统计图？”“什么时候需要用统计知识来解决生活中的问题呢？”通过以上一系列的问题，可以使学生更好地认识到统计在现实生活中的广泛应用，更好地培养学生的统计意识。

（2）对三个教学片断的评析

【片断1】：

T：请孩子们把书包里的书全部取出来。

（全部行动）

T：现在请大家把书按照黑板上的要求，用一年级学过的统计知识把书分为三类：课本、学习辅导书、课外读物。

S1：这是什么？

T：这是课本。

（此时教师拿起同学的这本思想品德书给全班学生看。）象语文、数学、思想品德都是课本。放在课本这一类里。

S2：这是课本吗？

T：这是学习辅导书。请大家注意下，像这种练习册之类的都是学习辅导书。

T：（拿起一位学生的书）这个放错了，这是我们的乡土教材也是课本。（笔者没有看清楚是什么书）

S3：老师，老师，我没有学习辅导书。

T：怎么会没有呢？

（笔者观察看到他把所有的书都放到课本一类里了，不仅仅如此，很多学生都放得比较杂。教师显得比较着急。笔者也参与到其中帮学生分类活动中）

T：分好了没有？分好的请举手。

（只有三分之一的学生举手）

T：请大家翻开课本110页，把整理结果在格子里涂上颜色。

（突然进入到另一个活动中，笔者猜想可能是时间太有限了吧。）

.....

（T表示教师。S1、S2……表示不同的学生，以下教学片断相同。）

【评析】：这是一个农村小学二年级（上）统计课中的一个教学片断，该教师从事小学数学教育已经 12 年，大专学历，教学水平中等。笔者就以下两点做一评析：1）教材中的内容超出了农村儿童的生活实际，使学生在对“课本”“学习辅导书”“课外读物”的分类上遇到了很大的困难。笔者认为与其纠正每一个学生分类中的错误，还不如创造性地应用教材，选择更加贴近农村儿童生活的素材来教学。2）该活动冲淡了本节课教学的主题“制 1 格表示 1 个单位的统计图”。这个教学片断虽然教师有了统计的活动性，但是，缺乏对活动本质的理解。在教学中可以选择更加贴近学生生活的素材，如全班学生的年龄来让学生先经历收集数据、整理数据（填入统计表）、涂统计图的过程。事实上，课堂教学是一个动态的不断发展推进的过程，这个过程具有灵活性和不可预测性，这就要求教师在面对学生的即时生成与自己的预设相差太大时，要发挥自己的教学“智慧”。

【片断 2】：

T：这组数据重复出现比较多时，就用众数来反映这组数据的集中程度。今天我们要接触一个新的统计量。首先请六小组的同学上讲台上来，快点。

（学生上去后）

T：安静一下，这是我们六小组的同学，如果用平均数来反映这组同学的身高的话，行不行？

S：不行。

T：为什么？

S1：因为用平均数的话需要知道每个同学的身高，需要测量下，比较麻烦。

T：哦，他说……，那么用众数好吗？

S2：不好，因为他们每个人的身高都不一样。

T：好，用平均数太麻烦，用众数不好。那么用什么来表示他们的身高呢？

S3：用中位数。

T：好。这就是我们今天要学习的这个统计量——中位数。

……

【评析】：这是一个城市小学五年级（上）统计课的一个教学片断。执教教师有 8 年的数学教学经验，大专学历。中位数是小学数学统计内容新增的内容之一，该教师把中位数的引入放到了理解什么时候必须用中位数来反映这组数据的特征这样一个情景中来，是非常值得肯定的。笔者就中位数这一节课也听了不同学校、不同教师的讲课，大多数教师都是直接给出中位数的描述性定义：“一组数据按顺

序排列起来后，中间的那个数就是中位数”。让学生侧重于中位数的计算，忽视了对中位数意义的理解。统计知识包括很多概念、公式和图表，例如平均数、众数、中位数、条形统计图、折线统计图、扇形统计图等。在《标准》中明确指出，应避免单纯的统计量的计算，对有关术语不要求进行严格表述，在具体内容中，基本不提统计量的计算以及概念的定义，而十分注重对统计量的理解，突出概念、公式和图标所蕴含的统计背景，反对各种专业性术语的技巧性学习。因此，在教学中应十分重视对这些统计量意义的理解。

【片断 3】:

T: 我请三位同学上讲台上来。一位同学抛硬币，另两位同学一位记下正面朝上的次数，一位记下反面朝上的次数。谁愿意上来？

(学生争先恐后。最后教师让三位个子比较高的学生上来做这个试验。随着试验的进行，正面朝上的累计次数与反面朝上的累计次数并没有出现相同的情况。)

T: 我们再继续抛，多抛几次。下面的同学请观察下，黑板上正面朝上的次数与反面朝上的次数有什么关系啊？

S1: 抛 10 次时，正面朝上 3 次，反面朝上 7 次。

S2: 抛 16 次时，正面朝上 6 次，反面朝上 10 次。

T: 如果抛得更多的话，结果是怎么样的呢？

S3: 抛 20 次时，正面朝上 14 次，反面朝上 6 次。

S4: 抛 25 次时，正面朝上 14 次，反面朝上 15 次。

T: 同学们的发现都很好，也很具体。随着抛硬币次数的增多，正面朝上的次数与反面朝上的次数是不是越接近啊？

S: 是。

T: 大家的回答非常好。也就是说，当抛硬币的次数很多时，正面朝上的次数与反面朝上的次数是相同的。由此我们可以知道球赛前，裁判员通常用掷一枚硬币的方法来决定开球的一方，这样做也是公平的。

S5: 老师，那抛 20 次时，正面朝上还是远远超过反面朝上的。

T: 那是意外。我们课后单独讨论这个问题。

【评析】: 该教学片断是一个农村小学四年级（下）的一个教学片断。该教师有两年的从教小学数学的教学经验，中师学历。笔者就以下两点逐一评析。首先，教

师想通过抛硬币的活动来让学生感受到抛硬币时正面朝上的可能性与反面朝上的可能性是相同的。这一点并不能让学生信服。其次,当学生提出自己的不同意见时,教师采用了“那是意外。我们课后单独讨论这个问题”来结束这位学生的对话。事实上,教师之所以在课堂上出现这样的问题,笔者猜想可能是教师自身对概率知识的理解不到位吧。当重复试验进行较多次时,随机事件发生的频率会在某个常数附近摆动,这个常数就称为这个事件的概率^[1]。频率的稳定状态是通过大量的重复试验体现出来的,试验的次数要尽可能多,否则,就不可能看到这个稳定的状态,也不可能抓住活动的本质。因而,要设计尽可能多的试验,比如,可以让同学们两人一组进行试验,然后把试验的结果汇总起来。对于学生提出的问题,教师更不能忽视甚至回避。

这个教学片断让笔者在一个教研活动中,一位教研组长读了这样一段话:尽管在小学可以用“可能性”来代替“概率”这个概念。但作为教师应该懂得它的意义,否则就会出笑话。有的教师让学生在课堂上做 20 次抛掷硬币的试验,希望学生能得到出现正面的可能性是 $1/2$,这是极其幼稚的想法。人们在抛掷一枚硬币时,究竟会出现什么样的结果事先是不能确定的,但是当我们在相同的条件下,大量重复地抛掷同一枚均匀硬币时,就会发现“出现正面”或“出现反面”的次数大约各占总抛掷次数的 $1/2$ 左右。这里的“大量重复”是指多少次呢?历史上不少统计学家,例如皮尔逊等人作过成千上万次抛掷硬币的试验,其试验记录如下:

实验者	抛掷次数 n	出现正面的次数 m	出现正面的频率 m/n
德摩根	2048	1061	0.518
布丰	4040	2048	0.5069
皮尔逊	12000	6019	0.5016
皮尔逊	24000	12012	0.5005

可以看出,随着试验次数的增加,出现正面的频率波动越来越小,频率在 0.5 这个定值附近摆动的性质是出现正面这一现象的内在必然性规律的表现,0.5 恰恰就是刻画出现正面可能性大小的数值,0.5 就是抛掷硬币时出现正面的概率。而抛掷 20 次就要得出 10 次正面,是很难做到的。正因如此,概率的统计定义一般得出的是概率的近似值。

^[1] 数学辞海编辑委员会:数学辞海(第一卷)[M].太原:山西教育出版社,2002 年.

4.1.3 教师访谈资料分析

考虑到问卷调查样本的某些缺陷以及笔者在课堂观察过程中的一些困惑,笔者专门编制了教师访谈提纲,先后对60个教师进行了深度访谈。实施过程中采用借教师新教材培训随机面谈和课后与教师交流两种形式。对访谈的结果可以概括地从以下几个方面来分析:

1) 教师普遍认为“统计与概率”学科知识不足。有45%的被访谈教师直接接受了使用新教材的培训。他们认为,这种培训是在一天甚至半天的时间内对教材的整体了解,对实际的教学并没有太大的帮助。有10%的被访谈教师认为对使用新教材的培训应该有所改变,从提升教师课改理念转变为对教师进行学科知识的“充电”,尤其是对“统计与概率”这一近乎全新的领域,有12年教龄以上的很多教师根本就没有接触过“概率”的相关学科知识。有30%的教师认为在“统计与概率”教学中,必须自己去摸索出一套合适的教法,因为以前在人教版的教材中很多内容都没有。有15%的教师认为自己在教学中需要查阅很多“统计与概率”的知识,但是由于条件限制,查到的资料还是十分有限,仍然不能满足“统计与概率”教学的需要。新课程提出了一些新的理念,理解、领会、实施这些理念是重要的。但是,由于统计与概率是新增加的内容,许多教师又没有系统地学过,因而补上这一课也是当务之急。《高中数学课程标准》的负责人之一严士健先生曾一再呼吁,领会课程改革的理念固然重要,而掌握、弄懂新课程中的知识更为重要。义务教育阶段更是这样。

2) 教师普遍认为“统计与概率”课上的教学活动不易组织。在教学难点的看法上,城市与农村教师有比较大的差异。80%的城市教师认为难点在于不好把握“统计与概率”教学目标的层次性,除了教研活动把问题反映给教研组长外,一般都是自己“跟着感觉走”。而90%的农村教师认为教学难点在于教具、教辅资料跟不上,教材中的很多素材脱离农村孩子的生活,难以操作,在教学中只能尽量地按照自己所处的条件来安排。但“统计与概率”内容比其他领域的内容安排的课堂活动更多,这一点教师的看法是一致的。他们认为在教学中活动量太大。60%的农村教师认为“统计与概率”教学中,组织学生开展课堂活动非常困难,一旦进行课堂活动,几乎需要对每个学生进行指导,时间都不允许,所以在教材中有活动的环节,就简单地找学生示范下就结束。事实上,在教学中,教师既要安排适当的活动,又要抓住活动的本质。没有了活动,就没有了载体,学生的学习就容易遇到障碍;不理解活动的本质,不理解活动背后的理论支撑,就容易失去活动的

方向。这是统计与概率教学应特别注意的问题^[1]。

3) 教师都认为“统计与概率”的课堂气氛非常活跃。因为在“统计与概率”领域,包含着数据整理、描述、分析等过程。课堂无论是四人(或六人)小组合作还是自主探索,学生的表现欲都很强,争先恐后的。但是,教师对于做概率游戏这一类的环节倾向于认为学生没有理解到游戏的实质,只是满足于表面的热闹,这点值得深思。在“统计与概率”教学方式的选择上,大部分教师认识到了合作交流的实效性问题。他们认为在合作交流过程中,80%的多孩子并没有真正地数学交流。因此,在教学中多采用教师主导组织下的学生自主探索,着力培养学生自己去发现,成为会学习的人。

4) 对于“统计与概率”教学是否有助于提高学生的统计观念和概率思维这一问题上,90%的教师认为学生的统计观念比以前有很大的提高,但数据收集相对于数据整理、描述、分析显得比较薄弱。因为时间和条件限制,统计的数据几乎都是教师给出的。70%的城市教师认为小学阶段的“概率”教学只能使学生认识一些非常简单的确定与不确定事件。对教材中的概率内容安排,第一学段的概率安排,学生学习起来比较困难,第二学段的概率要求超出了小学生的接受能力。而90%以上的农村教师都认为小学低年级的学生学习概率知识有很大的困难,在教学中感到困难。“由于统计思维与确定性思维有很大差异,依赖于人的辩证思维的发展,而思维发展心理学的研究表明,辩证思维从初中二年级(14岁)开始萌芽,因此统计与概率的内容过早进入与学生思维发展水平不相适应。^[2]”特别是概率知识,在新课程中,通过对比小学阶段与初中阶段尤其是初一的概率内容就可以发现,除了对某些概念作了比较清晰的界说外,并没有比小学的内容有更高的难度。因此,从义务教育阶段的教科书来看,有关统计与概率部分的内容缺乏一定的连续性,特别是在难度的把握上缺乏层次性^[3]。这一点值得《标准》修订者和教材修订者深思。

5) 从教师对“游戏的公平性”的回答中可知,60%的小学数学教师对“游戏的公平性”这一问题只能认识到掷一枚硬币正反两面朝上的可能性相等。没有思考过用极限的思想来解释(当然,这一点并不需要向学生来说明)。还有30%的教师回答是“感觉是公平的。但我说不出理由”,因此在教学中只能“跟着感觉走”。在教学中,由于时间和条件所限,一般都和以前一样(自己的教学经验)按照课本上例题来教学。90%的教师认为学生在课堂上理解不了“游戏的公平性”——

^[1] 巩子坤,宋乃庆.“统计与概率”的教学:反思与建议[J].人民教育,2006(12).

^[2] 章建跃.对课程改革的反思[J].数学通报,2005(6).

^[3] 巩子坤,宋乃庆.“统计与概率”的教学:反思与建议[J].人民教育,2006(12).

“足球比赛前,裁判通常用掷一枚硬币的方法来决定开球一方,这样是公平的。”同样,从教师对“可能性大小”的回答中可知,大部分教师认为“可能性大小”和“频率”(即:从6个球,1个红球,2个黄球,3个黑球的袋子里摸出1个球是红球的可能性就是摸六次,一次就是红球。)他们的头脑中根本没有想到“当重复试验进行较多次时,随机事件发生的频率会在某个常数附近摆动,这个常数就称为这个事件的概率^[1]”。

4.2 研究的结论及归因

通过以上对问卷调查、课堂观察以及教师访谈这一系列的研究,可以归结出小学数学“统计与概率”教学中存在的问题。主要包括以下几个方面:

1) 教师在“统计与概率”教学中,备课难度较大。教师对教学目标的把握上有一定的困惑,比如在统计教学中,重点在于培养从统计图表中获取相关的信息呢?还是要求学生自己能够制作相关的图表?有老师认为制作图表可以帮助学生更好地获取信息,也有老师认为随着信息技术的发展,制作图表可以相对削弱,要更重视的是读图。在“统计”教学中,教师难以把握“众数”“中位数”等这些新增内容的层次性。对于“概率”教学,教师普遍认为难以备课,教学中90%都是课堂活动。

2) 教师在“统计与概率”教学中课堂活动难以组织。“统计”教学中课堂活动一般以收集小组学生的相关数据、“正”字统计法、填统计表、绘制各种统计图等活动,但这些活动占用时间太多,组织太多的活动会影响教学任务的完成。“概率”游戏环节太多,但无非是掷硬币、摸彩球、玩转盘这些活动,虽然在教学要求的层次上和类型上有所不同,但活动的本质是相同的。这些活动难以控制,因此教学概率比统计难度更大。

3) 很少教师把“统计与概率”作为一个整体来教学。这与教材中的内容设计有很大的关系。教材中除了几个让学生统计掷硬币正反面朝上的次数外,使学生感受不确定现象外,“统计”教学与“概率”教学都是分开的。因此,教师很少能注意到在统计教学中渗透概率知识的教学。

4) “统计与概率”相应的辅导资料上的练习题难度太大。基于此,有教师说“数学乐园”还不如改为“数学苦园”更合适些,可能是比较极端吧。但也确实反映了一个问题,“统计与概率”相应的辅导资料要与教材相配套。

5) 农村教师没有条件利用多媒体教学。多媒体教学有利于促进学生对“统计

^[1] 数学辞海编辑委员会.数学辞海第一卷[M].太原:山西教育出版社,2002年.

与概率”的学习。但由于环境所限，只能按照自己学校所在的条件来教学。至于挂图，小学几乎没有这个配套资源，很少有教师意识到挂图的作用。

6) 教材中内容大多与城市生活联系密切，使农村教师在教学中有较大困难。如“调查 15 户家庭科技知识和信息的来源”对三年级的学生来说并不是那么容易的。因此，在实际教学中，教师必须花大功夫对这些内容进行改造和加工，方可顺利地进行教学。同时，正由于“统计与概率”的设计与生活的密切联系，在得到教师充分肯定的同时，他们也感到一节“统计与概率”课下来，学生好像没有学到什么“统计与概率”知识。

得出结论并不意味着研究的结束，本研究针对以上存在的问题进行了归因分析。主要原因如下：

1) “统计与概率”领域是一数学新课程中增加篇幅较大的一个内容。教师几乎没有教这个内容的经验，加上一些教师自身就缺乏“统计与概率”的专业知识，教材培训力度不够，致使在理解、把握教材上花费很多时间，备课有难度也就再所难免。

2) 教学辅导资料的编写队伍中一线教师不足。一线教师一定程度上在教学中对教材的研究更加深入，编出的教学辅导资料更能适合小学生的“口味”，换句话说，教学辅导资料的编写应更多地征求一线教师的意见，真正地使教师成为课程资源的开发者。

3) 教学条件和资源不够完善。许多农村小学普遍面临教学硬件缺乏的现象，有些小学一台电脑都没有，教师连查阅相关资料都十分困难，还谈什么多媒体的使用呢？因此，在教学中基本上只能按照课本上的内容来进行，教师讲的多，学生最多就是参与一些动手操作的活动而已。

4) 教材编写者在编写“统计与概率”时，侧重于考虑到从生活中收集、整理、描述和在具体情景中认识不确定现象。但是，农村生活的相关资料搜集不够，才使农村教师对“统计与概率”内容进行加工时感到困难。对于“统计与概率”相关内容的众多课堂活动，需要对活动中所蕴涵的数学知识进行深刻理解，抓住了活动的本质，才能在课堂活动中真正地渗透统计与概率知识。

5 思考与建议

本研究通过对小学数学“统计与概率”的教学情况进行研究,发现在该领域的教学中确实存在着一定的问题,问题产生的原因也是多方面的。“统计与概率”教学中存在的问题再次表明,该领域的教学并不乐观,应该引起教育主管部门、《标准》修订者、教材编写者和教师培训机构的高度重视。在此,笔者主要对《标准》修订、教材修订、教师培训工作做如下的思考和建议,以期对一线教师实际的“统计与概率”教学有一定的指导作用。

1)《标准》是数学课程改革的指导性文件。小学数学教师在“统计与概率”教学中出现了各种各样的问题与《标准》对该领域的教学目标和要求有一定的关系。教师的教学是《标准》所倡导的理念反映的直接舞台。基于笔者的研究并参阅了相关的文献,建议《标准》对小学“统计与概率”的教学目标更加具体化和教学目标和要求难度应适当的降低或者整合。如,现行的《标准》中平均数、众数和中位数要求偏高(多数学生不能完成),尤其是众数中位数的意义太难(教师理解起来都有很大困难),应该适当地降低或者后移;另外,“平均数”的相关目标和要求移至第二学段;在第一学段中不再安排“概率”的相关内容;在第二学段中对等可能性不做要求。

2)教材是教师教学内容的重要组成部分,是教师教和学生学的中介,是实现教学目标的重要保证。教师在“统计与概率”教学中出现的问题与教材内容的选取以及编写者的理念和意图关系十分密切。根据笔者的研究,建议修订教材时,(1)使教材中“统计与概率”内容的难度降低,使教师教起来容易,学生学起来轻松。(2)应该使教材中内容的层次性、梯度更加清晰化,使教师能够更容易地把握目标和要求。(3)对于“统计与概率”领域的活动应加强可操作性,使活动在有限的课堂时间内更易控制。(4)“统计与概率”与人们的生活联系十分密切,在教材中素材的选取上,应更多地考虑到适合农村生活的素材。使广大的农村教师教和学生学都相对容易。(5)教材中应该更多地把统计与概率相关内容作为一个整体来设计。在低学段可以不再单独地列出概率知识,而是把概率教学融入到统计的教学中去。(6)对于统计方法也可以更多,并不只是画“正”字,可以是画“口”字或者其他笔划的字或符号;概率游戏并不仅仅是抛硬币、摸彩球和转转盘这些,可以多样化,如,摸不同颜色的豆子、掷三色球等。(7)教材相应的辅导资料的编排应使广大的一线教师参与进来,使教辅与教材配套。

3)教师培训是教师专业化发展的一条重要途径。在数学新课程的实施过程中,教师在“统计与概率”教学中所出现的问题与教师培训工作有十分密切的关系。

西南地区“85%的教师认为新教科书实验的最大障碍是师资培训跟不上。^[1]”在课程改革初期，对教师进行课改理念的渗透十分重要，但是随着课改的不断深入，教师培训工作者在提升理念的同时，应加强对教师“统计与概率”专业知识及教学方法培训的深度和力度，使教师执教“统计与概率”的水平和能力不断得以提升。我国是农村人口占全国人口的 80%以上，那里的教师根本没有系统地学习过统计与概率知识，又怎么去理解这些知识？更不用说教好学生了！教师培训是解决这个问题的最好途径。

^[1] 朱德全、宋乃庆.数学新课标实验教科书在西南地区的适应性调查研究[J].中国教育学报,2004(3).

6 结束语

统计与概率在生活中的应用是广泛而有意义的。大到一个国家,小至一个企业或者个人,国家需要依赖统计的数据做出长远的规划,对现实的发展做出客观的分析;投资理财,个人消费,天气预报,在诸多方面都需要应用统计和概率的知识。因此,使学生从小开始学习“统计与概率”知识,掌握统计与概率的思想方法,具有统计与概率的意识显得十分必要。《标准》把“统计与概率”作为小学数学课程中一个领域独立列出,既是时代和社会发展的需要,更是生活的需要。在新课程改革的不断推进过程中,我们不能过于积极乐观而忽视在实际教学中出现的问题,相反,应该深刻反思这些问题及其产生的原因,寻找出解决问题的有效办法。

在研究过程中,深感自己在数学、哲学、教育学、心理学等相关领域知识的浅薄、调查研究本身在问卷的设计以及调查样本的选取上有局限性、教学案例以及教学片断的选取上的代表性和典型性问题、教师访谈数量有限,加上研究时间上的仓促,本研究在深度和广度上还不够,许多问题还有待今后进一步的研究和解决。真正的答案还隐藏在更加深入、普遍和专业的科学研究之中,还孕伏在更成熟的思辨和讨论之中。借此搁笔之时,笔者提出如下几个本研究尚需进一步探讨的问题:

(1)本研究涉及的教材仅就西师版小学数学教材,虽然发现了“统计与概率”教学中的一些问题及其原因,但研究的广度不够。若将不同版本的教材内容加以综合,在比较的基础上来探讨“统计与概率”教学中存在的问题及其原因,将会对《标准》修订、教材修订以及教师培训工作起到更加有效的反馈作用。

(2)本研究仅在重庆市北碚区进行研究,研究的面不够广,研究的结论及其归因也有一定的局限性。若能在更大的范围内进行大面积的问卷调查、深入的课堂观察以及对更多的教师进行访谈,研究说反映的问题将更加具有普遍性,研究的实效性将更高。

(3)本研究没有涉及到小学数学“统计与概率”教学策略的研究。如果针对教学中出现的问题,有重点地进行教学策略的研究,将会对教师的教学会有更加直接的指导作用。“统计与概率”作为小学数学课程中增加篇幅较大的一个领域,对其教学策略的研究也是数学课程改革急需解决的一个问题。

参考文献:

论著:

- [1] 宋乃庆主编.义务教育课程标准实验教科书·数学(1-12册).重庆:西南师范大学出版社.
- [2] 中华人民共和国教育部制订.全日制义务教育数学课程标准(实验稿)[M].北京:北京师范大学出版社,2001年.
- [3] 刘兼,孙晓天主编.数学课程标准解读[M].北京:北京师范大学出版社,2002年.
- [4] 陈昌平,黄建弘,邹一心等.数学教育比较与研究[M].上海:华东师范大学出版社,2000年.
- [5] 林恩·阿瑟·斯迪恩著.胡作玄等译.站在巨人的肩上[M].上海:上海教育出版社,2000年.
- [6] 朱德全,宋乃庆.现代教育统计与测评技术[M].重庆:西南师范大学出版社,1998年.
- [7] 张奠宙.数学教育经纬[M].南京:江苏教育出版社,2003年.
- [8] 黄飞扬.教育测量与评价[M].上海:华东师范大学出版社,2003年.
- [9] 李俊.中小学概率的教与学[M].上海:华东师范大学出版社,2003年.
- [10] 陈希儒.机会的数学[M].北京:清华大学出版社,2000年.
- [11] [美]C.R.劳.统计与真理[M].北京:科学出版社,2004年.
- [12] [美]D.A.格劳斯.数学教与学手册[M].上海:上海教育出版社,1999年.
- [13] 吕世虎,刘玉莲.新课程与教学研究[M].北京:首都师范大学出版社,2003年.
- [14] 张奠宙,李士锜,李俊.数学教育学导论[M].北京:高等教育出版社,2003年.
- [15] 唐瑞芬.数学教学理论选讲[M].上海:华东师范大学出版社,2001年.
- [16] 刘兼,黄翔.数学课程发展的国际视野[M].北京:高等教育出版社,2004年.
- [17] 郑毓信.国际视角下的小学数学教育[M].北京:人民教育出版社,2000年.
- [18] 陈向明.质的研究方法与社会科学研究[M].北京:教育科学出版社,2001年.
- [19] 左任侠,李其维.皮亚杰认识论文选[M].上海:华东师范大学出版社,1991年.
- [20] 数学辞海编辑委员会.数学辞海第一卷[M].太原:山西教育出版社,2002年.
- [21] 顾泠沅.教学改革的行为与诠释[M].北京:人民教育出版社,2003年.

期刊:

- [1] 王权.漫谈《数学课程标准》的统计和概率数学[J].小学数学教师,2003(3).
- [2] 刘福林,宋乃庆.浅谈小学数学“概率统计”内容的编写安排[J].四川师范大学学报,2003(7).

- [3]刘福林,宋乃庆.小学生统计观念基本构成要素探析[J].小学数学教师,2004(5).
- [4]史宁中等.统计的意义、思想、方法及其课程教学设计[J].小学青年教师,2005(4,5).
- [5]章飞.义务教育阶段概率有关知识的内容定位与教学实施[J].数学教育学报,2004(1).
- [6]张敬书.对中小学概率统计教学的再认识[J].中学数学月刊,2002(9).
- [7]刘福林,宋乃庆.小学数学新教材“统计与概率”编写特色一瞥[J].当代教育科学,2004(6).
- [8]李俊.学习概率中认知的发展[J].数学教育学报,2002(4).
- [9]刘明祥.统计观念的培养和发展[J].江苏教育,2002(18).
- [10]唐华军,张辅,陈倩.对一堂小学数学“统计与概率”课的思考[J].四川职业技术学院学报,2005(2).
- [11]杨新荣,李忠如.西师版小数教材“统计与概率”编写特点探究[J].小学数学教师,2005(7).
- [12]张庆平.统计教学须防“误区”[J].中小学数学:小学版,2005(1).
- [13]奉黎静,吴坚.《新课标》与“统计与概率”教学[J].中小学实验与装备,2003(3).
- [14]胡松林,孔企平.《数学课程标准》“统计与概率”具体目标阐释(一)[J].小学青年教师,2003(7).
- [15]胡松林,孔企平.《数学课程标准》“统计与概率”具体目标阐释(二)[J].小学青年教师,2003(9).
- [16]吴正宪.我们“中奖”的机会多不多——“可能性”课堂实录[J].小学青年教师,2003(6).
- [17]丁锦华.对统计与概率教学的感悟[J].小学青年教师,2003(5).
- [18]刘耀.“可能性”教学初探[J].小学教学参考,2003(10).
- [19]宋红.预测有殊途,殊途可同归[J].中小学数学:小学版,2003(7).
- [20]奥星.小学数学课程统计与概率参与式活动[J].云南教育,2003(20).
- [21]余慧娟.课程改革的路必须走下去[J].人民教育,2005(24).
- [22]章云珠.新课程视野中的课堂解读[J].现代中小学教育,2005(7).
- [23]华应龙,施银燕.所有的判断都是统计学[J].人民教育,2006(13).
- [24]朱德全、宋乃庆.数学新课标实验教科书在西南地区的适应性调查研究[J].中国教育学报,2004(3).
- [25]巩子坤,宋乃庆.“统计与概率”的教学:反思与建议[J].人民教育,2006(12).
- [26]章建跃.对课程改革的反思[J].数学通报,2005(6).

硕士论文:

- [1]陈倩.小学数学新教材与传统教材的比较研究[D].重庆:西南师范大学,2005.
- [2]曹会东.小学数学新教材“空间与图形”编写与实验调查研究[D].重庆:西南师范大学,2005.
- [3]李金富.《全日制义务教育数学课程标准》的适应性研究——凉山彝族农村小学数学新教材实验的调查研究[D].重庆:西南师范大学,2005.
- [4]唐华军.小学数学新教材“数与代数”编写与实验的调查研究[D].重庆:西南师范大学,2005.
- [5]张辅.小学数学新教材“实践与综合应用”编写与实验的调查研究[D].重庆:西南师范大学,2004.
- [6]杨豫晖.小数新教材“解决问题”编写设计与教学适应性调查研究[D].重庆:西南师范大学,2004.
- [7]孙卫红.“数学文化”在小学数学新教材中的编写设计与实验调查研究[D].重庆:西南师范大学,2004.
- [8]刘福林.小学数学新教材“统计与概率”编写与实验调查研究[D].重庆:西南师范大学,2004.
- [9]洪涛清.从尝试教学法到探究式教学法——小学数学课堂探究教学研究[D].杭州:浙江师范大学,2003.
- [10]尹弘飏.基础教育新课程实施个案研究[D].重庆:西南师范大学,2003年.

外文资料:

- [1] Collis, K,F and Biggs, J,B(1991).Developmental determinants of qualitative of school leaning .In G .Evans(Ed),learning and teaching cognitive skills Melbourne.
- [2] Garfield J13.1995.Reflections on the past 15 years. Teaching statistics.17(2).
- [3]Peter Holmes. Teaching, learning and assessment. complementary or conflicting categories for school statistics .cape Town, South Africa. International Conference on the Teaching of statistics (2001).
- [4] Watson, J.M,&Moritz,J,B.(2000a), Developing concepts of sampling.Journa(for Research in Mathematics Education,31,44-70.)
- [5] Moreno, J.(1998) Statistical Literacy: statistics lang after school.In Proceeding of the 5th International Conference on Teaching Statistics(P445-450).International Statistical Institute.
- [6] James W. stigler and James Hiebert, The Teaching Gap[M].New York: The Free Press,1999.

附录一：

小学数学“统计与概率”教学情况的教师调查问卷

尊敬的老师：

您好，特邀您参加这次调查。该问卷采用不记名方式，答案无对错之分，您填写的个人资料和问卷内容将严格保密，收集后仅做数据分析之用，因此，请您在下列每个问题中选择最符合您真实情况、想法和感受的选项，您的认真、耐心、切实、无遗漏作答将有助于我们了解小学“统计与概率”的教学现状，有关信息仅供科研使用。非常感谢您的支持与合作！

西南大学基础教育课程研究中心

一、您的基本情况（请您填写或在符合您情况的选项前的号码上打“√”）：

1. 教龄：A 1—3 年 B 4—6 年 C 7 年以上
2. 学历：A 初中及以下 B 高中、中师、中专 C 大专及以上
3. 学校性质：A 城市小学 B 农村小学

二、以下各题有五个选项，其意义如下：

非常同意	比较同意	说不清楚	不同意	非常不同意
A	B	C	D	E

1. 上课时经常用教材上“统计与概率”的内容。（ ）
2. 在教学“统计与概率”时，备课很容易。（ ）
3. 在联系实际处理“统计与概率”的内容时很容易。（ ）
4. 同其他内容板块内容相比，学生更喜欢上“统计与概率”课。（ ）
5. “统计与概率”课堂中经常组织学生自主探索。（ ）
6. 在教“统计与概率”内容时，经常创设情景。（ ）
7. 教“统计与概率”内容时经常用挂图、电教媒体。（ ）
8. 在上“统计与概率”课时经常让学生收集、整理数据。（ ）
9. “可能性大小”教学中，学生能够很容易地理解到公平现象。（ ）
10. “统计与概率”课堂上组织了很多活动环节。（ ）
11. 在“统计与概率”课堂上，经常鼓励学生参与到教学活动中。（ ）

12. “统计与概率”能顺利完成教学任务。()
13. 理解教材中的“统计与概率”知识很容易。()
14. “统计与概率”知识学生在课堂上就能掌握的很好。()
15. 学生做“统计与概率”方面的题没有困难。()
16. “统计与概率”内容的教学在课堂上很容易操作。()
17. 在“统计与概率”的课堂中组织学生开展合作交流很容易。()
18. 在“统计与概率”课堂上经常启发学生。()
19. 讲授“统计”比其他内容更轻松。()
20. 学生学习“统计”很轻松。()
21. 讲授“概率”比其他内容更轻松。()
22. 学生学习“概率”很轻松。()

附录二：

教师访谈提纲

1. 您参加过关于“统计与概率”领域的专门培训吗？作用如何？
2. 您觉得“统计与概率”内容在教学中容易驾驭吗？其中的教学难点是什么？在教学过程中遇到过什么困难？您是怎么处理这些困难的？
3. 在“统计与概率”教学中，您认为学生的统计观念提高了吗？主要表现在什么地方？
4. 您在“统计与概率”教学中所使用最多的教学方式是什么？
5. 您觉得“统计与概率”的课堂气氛如何？您教学“统计与概率”有什么感受和得失？
6. 你教“统计与概率”时，感觉与其他领域有什么不同？主要体现在什么地方？
7. 您怎样理解“游戏的公平性”这个问题？比如，足球比赛前，裁判通常用掷一枚硬币的方法来决定开球一方，这样公平吗？（四年级下 p127）课堂中学生能理解吗？
8. “可能性大小”教学中，具体是怎样量化的？比如说，掷一枚硬币正反面朝上的可能性都是二分之一。（四年级下 p129）口袋里有人小相同的 6 个球，1 个红球，2 个黄球，3 个绿球，从袋中取出 1 个球：
 - (1): 摸到红球的可能性是 ();
 - (2): 摸到黄球的可能性是 ();
 - (3): 摸到绿球的可能性是 ()。

怎样给学生解释？

后 记

时光飞逝，三年的研究生学习即将结束，回首三年来的点点滴滴，感慨万千。想说的话实在太多，千言万语拙于言表。

本论文是在导师宋乃庆教授的悉心指导下完成的。从论文的选题、框架设计到论文的写作、修改、定稿各个方面都得到了导师精心的指导。导师对我的严格要求使我的科研能力不断地提高，也让我学会了怎样做人，怎么处世。三年来，导师对我生活及学习上的关心使我永远铭记心头。不会忘记宋老师无数次小论文的指导，宋老师经常忙至夜里 12 点；也不会忘记宋老师在即将奔赴英国时仍然发来安排下段时期学习任务的短信；更不会忘记宋老师远在香港仍然打电话询问毕业论文的写作情况。值此毕业之际，谨向导师三年来的辛勤培养和关怀表示由衷的感谢！

在这三年的求学期间，我的成长离不开各位老师的谆谆教诲和辛苦培育。在这里我要感谢李忠如博士、刘静老师、朱德全教授、张广祥教授等给我传授各门专业知识，感谢他们在专业知识、学科领域的科研方法的细心点拨。感谢数学与统计学院的所有领导和老师对我的关心和支持！

感谢教师进修学院的朱福荣院长、朝阳小学的汪莉主任、西南大学附小的吴世彬老师以及北碚实验小学、灯塔小学、双凤桥小学、黄桷小学等学校的领导，感谢他们给我论文的调查研究提供了很大的帮助！

感谢曹会东师姐三年来在生活和学习中对我的关心和帮助，使我在异乡感到了姐妹般的温暖！

感谢于波、李明振、彭爱辉、陈婷、童利、杨豫辉、王鲜凤、唐艳、刘婧、朱海霞、赵珊、罗维维、吴智敏、王宽明、张延峰等数学教育方向的师兄师姐师弟师妹们对我的无私帮助！

最后，我还要感谢我的父母、弟弟对我学业和生活上的支持和鼓励；感谢我的爱人王保革先生的宽容和大度，使我的人格更加完善；更是他的鼓励和支持，才让我有了战胜困难的勇气和信心。

时光匆匆而过，在今后的人生岁月中，我将永远铭记各位老师的治学态度和敬业精神，这将是我一生最宝贵的财富。

闫炳霞

2007 年 4 月于杏园