



基础教育新课程教师教育系列教材

丛书主编 柳菊兴

丛书副主编 鲁晓成

# 小学数学 新课程教学设计

XIAOXUE SHUXUE XIN KECHENG JIAOXUE SHEJI

王祖琴 主编

- ★全国教师教育课程资源
- ★中华人民共和国教育部推荐使用
- ★全国教师教育课程资源专家委员会审定
- ★全国优秀畅销图书

华中师范大学出版社

基础教育新课程教师教育系列教材

●丛书主编 柳菊兴

●丛书副主编 鲁晓成

# 小学数学新课程教学设计

主 编 王祖琴

副主编 吕得星

主 审 柯尊信

G623.5/70

华中师范大学出版社

2005年·武汉

# 新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

小学数学新课程教学设计/王祖琴主编. —武汉:华中师范大学出版社,2003.6

(基础教育新课程教师教育系列教材/柳菊兴主编)

ISBN 7-5622-2726-8/G·1416

I. 小… II. 王… III. 数学课-课堂教学-课程设计-小学-师资培训-教材 IV. G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 036785 号

## 小学数学新课程教学设计

© 王祖琴 主编

---

出版发行:华中师范大学出版社(武汉市珞瑜路 152 号/邮编:430079)

经销:全国新华书店

印刷:湖北恒泰印务有限公司

---

责任编辑:赵宏

责任校对:崔毅然

封面设计:新视点

督 印:方汉江

---

开本:880mm×1230mm 1/32

版次:2003年6月第1版

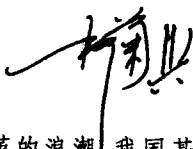
印数:10101-15100

印张:7.625 字数:191千字

印次:2005年5月第2次印刷

定价:11.50元

## 总 序

A large, stylized handwritten signature in black ink, positioned centrally below the title '总 序'. The signature is fluid and cursive, appearing to be the name of the author or a key official.

随着世界课程改革的浪潮,我国基础教育课程改革取得了令人欣喜的成就。在全社会的热切关注和企盼下,国家教育部于2001年7月颁布了《基础教育课程改革纲要(试行)》。基础教育课程改革,是我国基础教育的一件大事,也是全社会的一件大事。《纲要》的颁布和实施,对我国基础教育的改革与发展必将带来极为深远的影响。

记得《纲要》颁布的当天,《中国教育报》发表了一篇题为《构建基础教育课程新体系》的评论员文章。文章指出:“《纲要》为我国基础教育课程改革描绘了一幅宏伟的蓝图,展现了21世纪新课程的美好前景。”文章还强调:“新课程对学校、校长、教师提出了全新的挑战。各级教育行政部门的领导、教研员和教师都要认真学习领会《纲要》的精神实质,以《纲要》精神为指导,进一步转变教育观念,改革教学方法,树立新的人才观、质量观、课程观,尽快适应新课程。”树立体现时代精神的新的课程价值观,根治现行课程体系的弊端,是当前课程改革的根本要求。围绕这一根本要求,我们从事基础教育工作的校长、教研员和教师,在当前和今后一段时期

里,一定要把基础教育课程改革这件大事抓好。

综观中外教育改革,无一不把课程改革摆在突出的位置,美国、日本、韩国、英国、新西兰、澳大利亚、新加坡等国都是如此。在课程改革中,各国都想抓住带规律性的东西,都想抓住要害和根本,我国的基础教育课程改革也应如此。我国现行的基础教育课程体系存在着“两个不适应”:一是不适应全面推进素质教育的要求,二是不适应时代发展的要求。我们必须从实施科教兴国战略的高度,从提高民族素质、增强综合国力的高度,来认识推进基础教育课程改革的重大意义,从而进一步增强基础教育课程改革工作的责任感和紧迫感,抓紧进行部署,认真组织好新课程的实施,扎扎实实地抓好这项工作。

实施素质教育,关键在于教师的素质。摆在我们面前的一个十分现实的问题是,新课程将改变学生的学习方式,同时也将改变教师的教学方式。为了把这种“转型”工作做好,我们配合当前的新课程师资培训工作,策划、组织并编写了这套“基础教育新课程师资培训系列教材”。这套系列教材的特点,一是“准”,它准确地体现了《国务院关于基础教育改革与发展的决定》和《基础教育课程改革纲要(试行)》的精神,准确地解读了新课程标准;二是“新”,它体现了素质教育的新思想、新观念、新理论和新要求;三是“实”,它内容充实,资料翔实,语言朴实,有很强的实用性。这套教材的编者既有课程改革的专家和学者,也有长期从事教学和科研工作的教师和教研员。这套教材,既简洁明快,又有一定的深度,不失为基础教育新课程师资培训实用性和实效性都比较强的教材。在使用这套教材时,我们希望培训者与被培训者平等交流,平等对话,共同发展。

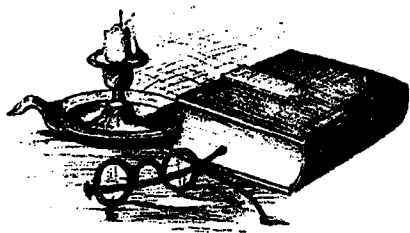
基础教育课程改革的目標是:“为了中华民族的复兴,为了每一位学生的发展。”让我们为达到这一目标而共同努力吧!

# 目 录

<b>第一章 课标新理念</b> .....	(1)
第一节 走向大众数学.....	(1)
第二节 转变学习方式.....	(10)
<b>第二章 设计新思路</b> .....	(22)
第一节 分析教学目标.....	(23)
第二节 创设教学情境.....	(25)
第三节 提供学习资源.....	(29)
第四节 设计自主学习.....	(31)
第五节 营造协作环境.....	(36)
第六节 测评学习效果.....	(37)
<b>第三章 评价新体系</b> .....	(39)
第一节 评价目标多维.....	(39)
第二节 评价主体多元.....	(43)
第三节 评价形式多样.....	(45)
<b>第四章 案例新视野</b> .....	(52)
第一节 数与代数.....	(52)
第二节 空间与图形.....	(122)

---

第三节 统计与概率·····	(162)
第四节 实践与综合运用·····	(185)
<b>主要参考文献和网站</b> ·····	<b>(230)</b>
<b>后记</b> ·····	<b>(232)</b>



## 第一章 课标新理念

小学数学是小学阶段的一门重要课程。在本次课程改革的改革中,无论是课程目标、课程内容、课程实施要求乃至课程价值,都发生了较大的变化。义务教育阶段的数学课程应突出基础性、普及性和发展性,使数学教育面向全体学生,实现从精英数学向大众数学的转变,从本质上实现学习方式的变革。

### 第一节 走向大众数学

小学数学新课程的目的为了促进学生的发展,也是为了实现学生的发展。发展,是学生身心持续变化的过程,是心智与人格相互作用,协调统一的过程。因此,小学数学教育必须以形成学生的终身持续发展为出发点和归宿,体现数学课程的教育性和发展性。

在实施小学数学新课程中,要准确地把握和体现促进发展这一出发点和教育学的归宿,必须全面、准确地认识和理解课程标准的核心理念。课程标准的核心理念是标准的重要基础。核心理念贯穿于课程标准的每一部分,课程标准的其他部分都是核心理念的具体化。

**一、核心理念之一——义务教育阶段数学课程的性质具有基础性、普及性和发展性**

数学课程标准指出:义务教育阶段的数学课程要使数学教育



面向全体学生,实现:

- 人人学有价值的数学;
- 人人都能获得必需的数学;
- 不同的人在教学上得到不同的发展。

这一基本理念阐明了义务教育阶段数学教育的性质和目的。

全面、准确地认识和理解这一基本理念,必须把握以下几点:

1. 作为学科的数学课程与作为科学的数学科学虽有联系,但有很大的不同

数学课程既要有教育性,也要有科学性。作为小学数学课程,其目的不是为了培养数学家,也不仅仅是为选拔从事数学研究人才服务的,而是为了形成公民的数学素养,为学生走向社会奠定数学基础。因此,数学课程必须着眼于“人人”。义务教育不是精英教育,而是普及性教育、大众教育;不是为选拔人才服务的,而是人人都有责任和义务享受的教育。因此,数学课程的一切,都必须体现为“人人”服务。由于人人之间是有差异的,先天有差异,环境有差异,经历、体验有差异,但都有发展的需要与可能;要使每一位学生都得到发展,并不是要求每一位学生的发展速度一致,发展程度一致,而是在各自原有的基础上都有发展,每一位学生的潜能都能得到充分的发掘,以及每一位学生都能根据自己的需要与潜能来发展。因此,小学数学课程必须体现多样化。

2. 义务教育阶段的数学课程应该是有价值的、必需的

什么是有价值的数学?任何数学知识都有价值,但对公民的数学素养而言,价值的区别就显而易见了。在现代社会生活中,需要经常用到的数学思想、方法、知识是有价值的。作为数学科学领域内的数学知识,伴随人类的生活、生产、科学研究而不断产生,要使学生用在校学习有限的时间学习对学生发展有促进作用的数学内容,就是有价值的。繁难的计算虽有价值,但随着纸笔计算的弱化,它对公民数学素养就很难体现出其价值。而统计、概率、位置、图形变换在现代社会中广泛应用,对公民数学素养就显示出价值。

知识靠死记硬背可以机械地接受,技巧靠重复训练可以熟能生巧,但思想、方法必须融入自己的经验之中才能生成、升华。所以,让学生经历知识的形成过程就最具价值。

“必需的数学”与“有价值的数学”有着密切的联系。必需的数学,就是公民数学素养必备的数学,走向社会所需要的数学。有价值的数学中的基本概念、基本思想、基本方法以及相应的数学能力,如数感、符号感、空间观念、统计观念、应用意识和推理、判断能力等,都是必需的数学的范畴,都应该让每一个学生达到基本的要求。必需的数学存在于生活之中,其素材必须与生活联系起来,我们必须引导学生在现实情境中学习数学,理解数学,应用数学。

### 3. 不同的人在教学上都可能获得成功

学生的个体差异是现实的,数学课程的本质特征是教育性,教育因人而设,由人所为,为了每一位学生的发展,就必须立足于个体差异。每一位学生是不同的,基本要求都是可以达到的,但基本要求的达到又不是同时的。实施小学数学新课程,必须着眼于使不同的人在教学上都有成功感。通过实验,有人对“两极分化”心存忧虑,“两极”是客观的,没有“两极”是不可能的,如果在达到基本要求的基础上,“分化”之势增大,正是差异性的表现。但如果基本要求未达到,“两极分化”就需要认真反思了。承认个体差异,但让不同的学生在教学上都获得成功感又是共同的。

## 二、基本理念之二——数学具有工具性、过程性和文化性

数学的工具作用体现在现代社会的方方面面,数学能帮助人们探求客观世界的规律,数学为人们交流信息提供有效、简捷的手段;数学作为一种普遍适用的技术,能帮助人们收集、整理、描述信息,建立模型,并运用于一切科学技术之中,为社会创造价值。这些都体现出数学的工具价值。课程标准中的“综合与实践应用”领域正是数学的工具价值的具体体现。

数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画的基础上,逐步抽象概括,形成方法和理论,并进行应用的过程,也是探索与创

造、观察、实验、模拟、猜测、印证、调整的过程。在这一过程中,需要人们的心智与人格参与其间,同时,也促进人的心智的发展和人格的形成。对小学阶段的儿童而言,在这一过程中,经历数学思想和方法形成的来龙去脉,正是数学素养形成的过程,也是学会数学思考的过程,这正是数学的过程价值的育人与启智作用所在。如果说数学的工具价值偏重于即时性的话,数学的过程价值则更多地体现出长久性。

文化是人类在处理人和世界关系中所采取的精神活动与实践活动的方式及其所创造出来的物质和精神成功的总和,是活动方式和活动成果的辩证统一。数学的文化价值正是体现在数学知识、思想、方法形成的活动方式和活动成果的辩证统一之中。数学模型的建立,正是活动方式和活动成果辩证统一的结果。数学的文化价值是数学工具价值和过程价值的辩证统一,数学的文化价值既体现在工具价值之中,又体现在过程价值之中。

### 三、基本理念之三——数学学习内容的现实性和学习方式的个性化

“学生的数学学习内容应当是现实的、有意义的、富有挑战性的。”理解其含义至少应把握:(1)数学学习的内容应该是贴近儿童生活实际的,只有这样,才能符合儿童的年龄特征和认知规律,才能引导儿童用数学的眼光看待客观世界。(2)贴近儿童现实的内容必须体现相应的数学知识、思想和方法的本质特征才是有意义的,也就是说,这些内容不是客观世界的简单复现。(3)数学学习内容不应该是经过数学化处理的半成品,否则就不可能使儿童经历数学知识、思想和方法形成的过程,就不需要进行数学思考。儿童接受学习内容挑战的过程,就是学习个性化形成的过程。

“动手实践,自主探索与合作交流是学生学习数学的重要方式”,是学习个性化的充分必要条件。动手实践、自主探索、合作交流的过程,就是经历、体验、获取直接经验的过程,是数学知识、思想和方法形成的过程,也是数学的工具价值、过程价值和文化价值

得以体现和弘扬的过程。实验证明,数学化的范型无需动手实践、自主探索和合作交流;自主探索必须始于数学问题,动手实践必须体现解决问题的预案,合作交流必须以独立思考为基础,否则就很难真正体现出学习的个性化。

#### 四、基本理念之四——学习方式与教师角色

儿童学习方式受教师教学方式的制约,教师的教学方式是教师角色的具体化。教是什么?教应该为促进学生发展提供支持和创造条件。教师应该怎样看待学生?学生并不是一张“白纸”,也不是一个“容器”。学习是学生主体性体现的过程,是学生不断获取直接经验的过程,怎样引导学生不断地获取直接经验,正是教学的真谛所在。实验证明,过分“数学化”或形式化,都很难引导儿童获取直接经验,都只能把间接经验通过灌输的方式硬塞给学生,而儿童获取直接经验的主要途径是自主的活动。因此,组织有目的、有意义的活动,并且在这样的活动中适时适度地予以帮助,正是教师作为“组织者、指导者和参与者”的具体体现。

学习方式个性化,必须是学习方式多样化,要想多样化,必须突破规定性。如果把数学学习的过程仅仅看成是知识习得的过程,是习题演练的过程,就无需个性化。但是,也必须指出,当学生自主探索经历、体验了数学的基本概念和基本方法形成的过程后,适度适时适量的训练仍然是必要的,熟能生巧在数学学习上的作用是不可否认的。如果我们始终坚持数学课程的教育性,把握数学思考的潜在性,那么教师的角色与教学方式就必然会对学生的学习方式产生积极的影响。

#### 五、基本理念之五——评价的发展性

考试是评价的方式之一。考试在知识与技能上的诊断功能是不可抹煞和取代的。但考试不能作为课程评价的惟一手段。

体现评价的发展性要从知识与技能、过程与方法、数学思考、情感与态度等诸方面展开。要体现出目标多元,形式多样。实验证明,评价要从学生的差异性出发,以基本要求为依据,把过程评

价与结果评价辩证地统一起来,拓展评价主体,把自评、互评、他评有机地结合起来,把做“题”与说“理”(解释)结合起来,把激励、教育与引导反思结合起来,把使每个孩子树立学好数学的自信心与养成良好的学习习惯、形成良好的学习态度结合起来,把评价与教学过程统一起来,使评价具有客观性、公正性。

### 六、基本理念之六——发挥现代信息技术的教育功能

现代信息技术已经影响到现代社会生活,已经成为数学课程的必备内容,已经开始影响学与教的方式,现代信息技术为学生学会数学思考,形成数学素养提供了技术手段。需要指出的是,发挥现代信息技术的教育功能绝对不是追求 CAI 课件的演示功能,也不是追求 CAI 课件的表演作用。

上述六个基本理念是一个有机的整体,集中体现了小学数学新课程的价值追求,也是课程标准中其他各部分的基础。为什么说课程是动态的?是可以再生的?为什么要活化教材,开发课程资源?为什么教学是师生互动、共同发展的过程?为什么要把建立数学模型放在教学的核心地位?所有这一切都来源于这些基本理念。如果我们研读课程标准,就可以进一步加深对这些基本理念的理解;如果我们研读教材,就可以体会基本理念的要求与作用;如果我们不断地探索,就可以提高我们实施小学数学新课程的能力和水平。

要全面准确地把握课程标准的新理念,还应该从开放、融合的视角认识和理解小学数学新课程;用联系、变化的观点认识和理解小学数学新课程;以反思、扬弃的态度认识和理解小学数学新课程。

#### 1. 从开放、融合的视角认识和理解小学数学新课程

世界各国的数学课程有着不同的传统与特点,如以美国、英国为代表的比较开放的数学课程系统,以荷兰、法国为代表的大陆学派数学教育,东亚数学教育学派,华人文化传统的数学教育。虽然这些数学教育流派的文化背景、理论基础、价值追求有一定的差异,但都体现出进行数学课程改革是时代发展的必然。

科学技术的发展,尤其是计算机技术的发展,使小学数学课程的目的、内容和教学手段等许多方面发生了很大的变化。首先,一些繁难的算术运算的重要性正在降低,而对学生的创新意识、实践能力、终身学习能力、收集和处理信息的能力更加凸现。其次,随着信息技术的广泛应用,学生获取信息的渠道呈现开放的态势,而且对学生的学习方式产生着相当程度的影响。其三,数学教育的社会性目的正在取代传统意义上的工具性目的,即培养学生成为有数学素养的公民成为数学教育的核心价值追求。美国 NCTM 数学课程标准认为:数学教育应培养具有数学素养的公民,具体的目标有:(1)懂得数学的价值,即懂得数学在文化中的地位和社会生活中的作用;(2)对自己的数学能力有自信心;(3)有解决现实数学问题的能力;(4)学会数学交流,会读数学、写数学和讨论数学;(5)学会数学的思想方法。

在欧美发达国家中,荷兰的数学课程是很具特色的。自 20 世纪 60 年代后期以来,荷兰数学教育界进行了长期的改革,逐步形成了以现实数学教育思想为基础的数学教育体系。现实数学教育思想表明,数学教育是现实的,贴近学生的现实生活,通过熟悉的情境学习数学,再把数学运用到现实中去;数学教育是实现的,数学教育应该与学生的数学发现紧密联系,学生所学的数学知识不是教师课堂灌输的现成知识,而是学生通过熟悉的现实生活,自己逐步发现存在的结论。现实数学教育的核心是“数学化”,但是“化”的过程并不是外界强加于学生的,而是学习者主动建构的过程,也就是“再创造”的过程。目前,荷兰数学教育的特点已经得到许多国家的认同,成为国际数学教育改革和发展的基本趋势之一。

日本的数学教育和我国一样,具有东方文化传统,考试文化在数学教育中有着重要作用。几十年来,日本的数学课程进行了不断的改革,提出了许多值得重视的理念。如充实基础学力→以人为本、创造充实的学校生活→培养学生自主学习的兴趣和主动适应社会变化的能力→培养学生的创造能力、思维能力、判断能力和

表达能力。日本数学课程改革的特点是:提倡个性教育,提倡具有愉快感、充实感的数学学习活动,进一步精简学习内容,提倡选择性学习和综合学习活动,以及重视个别差异等。

以上几个国家数学教育改革的趋势应该引起我们的思考:基础教育要为潜在的生产力奠定基础,而作为具有“国际通行证”的数学教育,是不是应该尽早、尽量地融入国际数学教育改革的潮流之中呢?否则,就难以应对激烈的国际竞争,也难以培养出具有创造能力和实践能力的新生一代。

## 2. 用联系、变化的观点认识和理解小学数学新课程

随着社会、经济的发展,我国正在进入一个教育普及的时代,各级教育的普及程度正在逐步提高。作为教育载体之一的小学数学课程,不应该是少数精英的教育,而应该着眼于培养每个公民适应现代社会生活的必备的数学素养,实施面向大众的数学教育。由此不难理解,小学数学新课程较之原有的小学数学课程在价值追求上的变化正是时代发展的需要。如果把原有小学数学课程的一切奉为“经典”,不可越雷池半步,这既不能与时俱进,也不符合辩证法。

我国的小学数学课程,自20世纪50年代初期承袭苏联的模式以后,我国教育理论界和教育实践工作者就在不同的层面,进行着不断的探索,教学大纲几度修改,内容几番增删,课时数几度变化。由于多方面的原因,特别是教育科学领域内的种种限制,在结构主义影响下的“形式化”理念并没有从根本上发生变化。

20世纪80年代以来,小学数学教育的改革在不同的层面发出不少探索之声。在课程目标层面上,有加强和渗透德育、重视非智力因素培养之说;在教学内容层面上,繁难计算逐次删减,珠算内容逐渐淡化,口算、估算逐渐加强;在教学方式层面上,注重直观操作,优化教学过程,强调学生说理,采用尝试法、讨论法、异步教学法等。到20世纪90年代中后期,素质教育已成为共识,素质教育课程化的呼声越来越高。从这个意义上讲,小学数学新课程也是对小学数学课程改革历程的系统化、条理化,它既来源于各种改

革,又是对小学数学各项改革的整合、提升。因此,小学数学新课程不是空穴来风,不是另起炉灶。

### 3. 以反思、扬弃的态度认识和理解小学数学新课程

建国以来,我国的小学数学教育取得了举世瞩目的成就,无论是对我国教育事业的发展,还是对我国社会经济的发展,都发挥着奠基的作用。有研究表明,我国小学数学教育的优势主要表现在:学生基础知识扎实,书本知识厚实,基本技能娴熟。但我国小学数学教育也存在着相当大的劣势,集中表现在:一是实践能力较差。不能狭隘地把实践能力限定在动手操作方面。我们关注书本,但对书本知识与现实生活的联系与相互作用却很少关注,以致科学技术转化为现实生产力时受到较大的影响。应该说,这与我们的教育从小崇尚书本,而忽视用知识去改造现实生活、改变生活质量、改善生存环境是有密切联系的。二是创造性匮乏。人的个性充分张扬,才能实现人的创造性凸现。我国的数学教育过于关注习题演练,过分关注结论的统一性和理性化,导致了学生学习的“奴性”。三是基本的为人之道令人担忧。我国小学数学教育的价值追求过于单一,强调工具性、学科性,而对其过程性、文化性十分淡漠。造成这些劣势的主要原因是:第一,我国的小学数学教育重视教学的即时目标,忽视教育的长远目标。第二,未能给学生的自由创造留下足够的空间。在数学课上,教师是主宰者,尽管也强调学生的参与,但最终必须按照教师预先的设计进行;我们的课堂真正关注的是“知识点”,而忽视了对知识内容的整体性把握;教材在教学中是“圣经”,导致教师教学的创造性受阻,“大纲卡教材,教材卡教师,教师卡学生”的状况十分严重。第三,数学的应用意识淡薄。教材呈现的是数学化的素材,教师注重的是逻辑演绎,学生学习的是数学符号的演练,导致数学教育脱离学生的生活实际,走进了“研究”数学本身的误区。第四,对学生的个体差异重视不够。我国的小学数学教育漠视学生的差异性,追求标准化,偏离了以课程为载体,引导和促进每一位学生在原有基础上得到充分发展,扬



长教失,开发潜能的轨道。因此,只有正确地反思我国小学数学教育的得与失,正确地把握我国小学数学教育的优势与劣势,才能全面、准确地认识和理解小学数学新课程。

## 第二节 转变学习方式

当我们了解小学数学课程标准的一些基本理念以后,面对每一节课,我们怎样处理?在方法策略层面上,它与我们过去的传统做法有哪些不同?我们需要克服哪些思维惯性和方法惯性?下面,依据小学数学教师所熟悉的教学工作基本流程来阐述这些问题,即教学目标的确立、教学内容的处理、教学结构的重建、教学过程的组织、教学方式的改变、教学行为的调整,而这些问题的核心是转变学习方式,促进学生积极主动地学习。

### 一、教学目标的确立

一节课要完成哪些任务,获得哪些学习成效,在我们的教学目标中要大致明确下来。回忆我们在教案里书写的“教学目标”,里面是知识目标、能力目标、思想教育目标,还有教学的重点、难点分析。其中“能力目标”通常的理解是:解答书面数学题的技能和技巧。在新课程中,它的目标是大家熟悉的,课程标准中是三个维度:知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观。在具体的阐述中,课程课标不仅使用了许多明确的刻画知识与技能的目标动词,如了解(认识)、理解、掌握、灵活运用,还强化了刻画数学活动水平的过程性目标动词,如经历(感受)、体验(体会)、猜测、探索、验证、推理、交流、描述、说明、解释、调查等。从这些明确具体的过程性目标动词中我们可以反思一下,我们曾经熟悉的教学目标追求的是什么呢?显然是结论性的东西,是数学事实性的东西,我们还没有把“经历、猜测、推理、积累数学活动经验”等学习过程、学习方式以及蕴含于其间的数学思想方法、数学思考等看作是学习内容本身,甚至还认为这是浪费时间而大打折扣。面对课程标准所追求