

基础教育新课程教师培训用书

XIAOXUE SHUXUE
KECHENG LINIAN YU SHISHI

小学数学 课程理念与实施

广西课程教材发展中心组织编写

周日南 主编



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

在一块模板上的，
口诀是五六三十。

(31) 柳州市公

在一块模板上的，30()
口诀是五六三十。展

(31) 柳州市公

小学数学 课程理念与实施

广西课程教材发展中心组织编写

周日南 主编

后来，阿顺夸我是个诚实的好孩子。

(33) 柳州市公园路小学二(4)班 吴志源

11月25日 星期一 晴

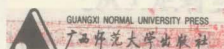
我有个可爱的小狗钟。我和小狗钟成了好朋友。它每天
叫我起床，让我上学不迟到。

我每天使用小狗钟，使我懂得了小狗钟三兄弟的关系：
针，它又胖又矮，是个大胖子，走起路来慢悠悠的，一个

我有个可爱的
叫我起床，让我上

我有个可爱的
叫我起床，让我上

我每天使用小
针，它又胖又矮，是



前 言

基础教育课程改革的热浪滚滚而来,这场如火如荼的改革给我们教师带来了严峻的挑战,也带来了不可多得的机遇。面对这场热浪,我们不由自主地要对自己进行一种新的审视,每一位教师都将在这场变革面前掂出自己的分量,找到自己的位置,做出自己的应答。由于新课程体系在课程功能、结构、内容、实施、评价和管理等方面都较原来的课程有了重大的创新和突破,面对全新的教育教学理念和课程,老师们都有一种茫然感,新课程给我们老师和学生有较大的空间、较大的自由度,老师们都感到在课堂上要改变自己的教学行为。然而,任何一种新观念的提出,都是对旧观念的一种反叛,是对传统的扬弃,这不像换一件外衣那么轻而易举,而要经过一个痛苦的历程。从这个意义上讲,教学改革是课程改革的一场攻坚战。即便是一场攻坚战,我们实验区的每个学校和老师也在把握着时机,竞相力争率先成为实验教师,争取学习、锻炼的机会,走进新课程,与孩子们一同学习、一同成长。在课改实践中感受这次课改的力度,课改的艰辛,课改的喜悦。我们说,任何一项课程改革的设想,最终都要靠每一位教师在教学实践中去实现、去完善、去提升。

当前,数学实验教师已初步了解了新课程所蕴含的新理念,教材呈现的新方式,内容组合的新结构,我们的教育观念、教学思想也正在发生转变。在认识发展的过程中,我们的教师积极地参加各类各种层面的培训,做到不等、不靠,实验教师创造性地去实践,努力做到创新;在深钻教材、把握教材基本理念的基础上,创造性地使用教材;不断修正自己的教学行为、调整自己的教学方式方法。现在教学观念起了变化,学生获得知识的过程其实是主动建构的过程,学生要在“做数学”的状态下才能得到真正的体验,教师充当的是组织者、引导者的角色。变过去注重学科教学为关注学生身心健康,建立探索学习方式,培养可持续发展能力,实现人文主义整体教育。

我们编著这本培训用书,是在理论与实践相结合的基础上,更多地从教师的课堂教学实践中对案例进行分析、体验、研究,内容上安排了:小学数学课程的改革与发展、新课程的实践问题与理论、新课程实施的内容与形式、新课程教学案例设计与赏析、新课程实施的价值。特别是实践案例的板块,容量大而题材丰富。通过这些,我们的教师走进新课程,从中感悟小学数学新课程的方方面面,理解课程改革的真谛。我们希望本书能使实验教师的教学水平稳步提高,发挥一定的辐射作用,促使课程改革实验工作全方位的顺利展开。

参与本书的编写人员有周日南、刘忠阳、陈进、胡建隆、展秀婷、林湘、刘建庆、罗静。周日南同志负责全书的统稿与审定工作。

由于作者水平有限,难免出现错误与疏漏,在此敬请读者给予批评指正。

编者

2003年5月

目 录

主题一 小学数学课程的改革与发展	1
一、课程改革的背景与基本理念	2
二、小学数学课程目标	4
三、数学课程改革的基本内容	11
四、关于《数学课程标准》小学数学部分的学习与介绍	15
主题二 新课程的实践问题与理论	93
主题三 新课程实施的内容与形式	125
一、小学数学新课程中教与学方式的变革	126
二、新实验教材的认识	143

主题四 新课程教学案例设计与赏析 **159**

主题五 新课程实施的价值 **221**

一、教师与新课程同成长 **222**

二、学生成长的足迹 **228**

参考文献 **236**

主题一

小学数学课程的改革与发展

XIAOXUE SHUXUE KECHENG DE GAIGE YU FAZHAN



阅读导语

基础教育课程改革涉及的范围广泛,本主题就小学数学课程从理论和实践相结合的层面,简要概述改革的背景、理念、目标和基本内容。本主题对国内外教育课程的发展动态,特别是本次基础教育课程改革的基本理念与其他课程改革的若干重要问题等有较为深入的思考和研究,并结合教学一线丰富的实践经验提出一些具体问题进行讨论。

伴随着全球经济、文化、科技信息的迅猛发展以及激烈的国际竞争态势,世界上各国十分重视教育的改革和发展,以应对挑战和发展的机遇。社会进入知识经济时代,人类经济发展将比以往任何时候都更加依赖于知识的生产、传播和应用,知识将成为经济社会发展的驱动力。这就要求教育尤其是课程及时做出敏锐的反应。为了培养适应新世纪社会政治、经济发展需要的创新人才,保证新世纪教育的质量,就必须根据新世纪社会的变革来探索和研究基础教育课程改革。

目前,我国正在进行一场深刻的教育变革,基础教育要向素质教育推进,面向全体学生,全面提高学生的思想道德、文化科学、劳动技能和身体心理素质,促进学生生动活泼、主动地发展。教育要着眼于未来,未来教育越来越重视每个人一生的发展,越来越关注每个学生潜能的开发、个性的发展。课程改革要适应时代的需求,以学生的发展为本,把学生身心全面发展和个性、潜能开发作为核心,培养符合 21 世纪需要的有用人才。

作为一切科学基础的数学学科,数学课程的研究和改革尤为突出与重要。旧的课程框架体系下,数学课程反映的教学内容相对偏窄、偏深、偏旧;学生缺乏学习数学的兴趣和自信心,学习方式单一、被动,缺少自主探索、合作学习、独立获取知识的机会;偏重学科书本知识、运算技能和推理技能的学习和训练,缺少对学生学习的情感、态度以及个体差异的关注,忽视学生创新精神和实践能力的培养。这些,已不适应时代的需求和实施素质教育的现实。例如,计算机的普及应用,要求削弱繁、难、杂的计算;信息化的社会,要求学生加强搜集处理信息的能力、增强数学与生活问题的解决能力;等等。

近年来,数学课程改革取得了可观的成绩和经验。小学数学课程结构、课程内容等多方面的改革实验与研究积累了诸多的经验和成果,并编写了相应的教材供实验学校使用。如以北京师范大学出版社组织

编写的《新世纪版小学数学实验教材》，于1994年开始了实验，在不断完善、积累经验的基础上，又发展成了新一轮义务教育阶段数学课程实验教科书。这些实验的成果，有着在新世纪时期推广应用的价值，影响着数学课程改革的思路。

(1) 数学教育转向以学生为本的方向，使学生获得持续发展的数学素养。

(2) 注重数学学科基础知识和技能的同时，还要注重基本能力和基本态度的养成。

(3) 加强人文教育，突出学生学习的主体地位。

(4) 加强数学课程与学生生活和现实社会的联系，实现数学课程的生活化、社会化和实用化。

(5) 强调数学课程个性化和多样化，不同的学生有不同的发展需要。

(6) 数学课程要与时代需求的内容以及信息技术相结合。

因此，2001年6月教育部推行了试用的九年义务教育阶段《国家数学课程标准》（实验稿）（以下统一简称《数学课程标准》），充分体现了数学课程改革与发展的内涵、特点和具体目标。

小学数学课程改革的基本理念是：

为了每一个学生的发展，体现数学课程的基础性、普及性和发展性，实现：

——人人学习有价值的数学；

——人人都能获得必要的数学；

——不同的人在数学上得到不同的发展。

新一轮数学课程体系建立的目的是使学生：

- 体会数学与大自然及人类社会的密切联系；

- 体会数学的价值，增强理解数学和运用数学的信心；

- 初步学会运用数学的思维方式去观察和分析现实社会，去解决日常生活中的问题；

- 形成勇于探索、勇于创新的科学精神；

- 获得适应未来社会生活和进一步发展所必需的重要数学事实

(包括数学活动经验)和必要的应用技能。

小学数学课程目标是对小学阶段学生所应达到的水平提出的要求。课程目标的确定不仅与数学有关,而且与社会文化、学生发展的需要、科学技术发展的水平以及哲学观念等有密切的关系。有学者将这些数学课程的目标分为三类:第一类是实用知识;第二类是学科知识;第三类是文化素养。

实用知识目标包括:

- 以数学方式解决日常生活中遇到的问题;
- 提供将来大部分职业所需要的数学训练;
- 为将来升读理科及有关学科所需的数学奠定基础。

学科知识目标包括:

- 数、符号及其他数学对象的运算能力;
- 数感、符号感、空间感及结构与规律的意识;
- 推理与逻辑思维;
- 数学构造与解决问题的能力;
- 以数学的方式表达及交流。

文化素养目标包括:

- 欣赏数学之美;
- 认识古今数学在各地文化交流中的角色及其他学科的关系。

从这些目标的表述中,我们不难看出这样一些特点:一是数学课程目标更加关注人的发展,关注学生数学素养的提高;二是数学课程目标面向全体学生,从精英教育转向大众教育;三是数学课程目标关注学生的个别差异,而不是统一的模式;四是数学课程目标更加注重联系现实生活与社会。

《数学课程标准》提出的目标是:学生在数学学习活动中学会解决问题,进行数学思考和交流,以及形成积极的情感与态度。

1. 解决问题

解决问题主要表现在学会从数学的角度提出问题、理解问题,能综合运用所学的知识和技能解决问题,形成解决问题的一些基本策略,体验解决问题的多样性,发展应用意识、实践能力与创新精神。

我们的学生几乎天天都在解题,但是《数学课程标准》所关注的“解决问题”并不等同于这些解题活动(新课程中的解决问题与问题解决的内涵不完全一样,但两者在基本的目标和策略方面是相同的)。

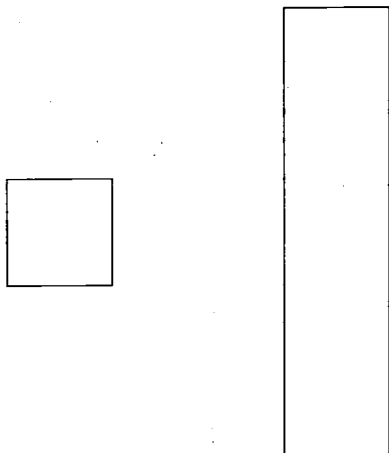
传统的教学强调用公式的演算和计算程序的操作来解决问题,忽视知识往往孕于问题之中的事实。因此,现代的教学策略需要反过来,经常要从问题的体验中导出知识。

学生必须正常地去体验真正的问题,一个真正的问题是一种情境,它的一种或多种解答对个人或一个群体尚未求得。这种情境应当足够复杂,具有挑战性,但是不能复杂得无法求解。总之,新的观念认为,学习必须以探求回答问题为先导——首先是直觉的、经验性的,然后加以推广,最后加以证实(证明)。

在许多课堂里,学习被当作这样一种过程:学生被动地吸收着信息,将它以容易恢复的片断储存起来,并予以不断重复和加强。心理学研究表明,学习不发生于单纯的被动吸收。相反,许多情形出现在用先前的知识去解决新课题,消化新的信息以及构造它们自己的含义。例如,小孩子在学习加减法之前,早已会用“往前数”和“往后数”的办法做加减。孩子们在学习过程中常会继续使用这些老办法(即使已经学过正式的加减法),直到他们的老办法不灵或效率太低时才会接受新的思想。

我们必须认识到,即使学生对某个运算(比如除法),已经理解并掌握,也不意味着他们能够在面对一个实际问题时,知道如何将它转化为数学问题,以及选择合适的解法。事实上,大量暴露出来的问题是学生只是掌握了有关的概念和计算法则,却缺乏在实际情境中运用这些概念、法则解决问题的经验。对教师来说,一个更关键的教学任务是引导学生善于抓住问题的关键进行分析,并且能够选择适当的数学运算去解决问题。例如,过去在教学量与计量时,注重的是单位的认识和换

算。教几何时,只是教给学生如何直接用公式来求周长、求面积,学生解决的是标准的图形。但现实生活中,人们大量接触的是不规则的图形,因此,一旦到现实生活中学生常会有束手无策的感觉。再如,学生直接面对一个实际的操场时,就不知道如何得到他们的面积,原因是操场的长和宽不像书上那样直接给出。又比如,对于如下两个图形:



如果要求学生比较它们的大小,除了直接测量其长和宽,计算出各自的面积后进行比较外,把长方形剪成两部分,拼成一个正方形,与左边的正方形比较也是一个有效的解决问题的方法。另外,确定一个合适的面积单位,把正方形和长方形都分成若干个面积相等的正方形,通过数单位正方形的个数,也能比较出两个图形的大小,等等。

可见,解决问题意味着学生需要充分地调动所学的知识灵活地加以运用,而不只是套用某个公式或运算法则,这样的学习活动对学生从整体上把握数学各部分知识领域之间的相互联系,对学生的终身发展都是非常有意义的。

解决问题的核心是要发展学生的数学思维。对问题解决的不同理解表现了不同的数学教育观。解决问题实际上是一个探索、研究和创新的过程,而不是一个操练的过程。所谓问题,是指没有现成方法可以解决的情境状态。小学数学中的一些练习不能算作问题,一些反复操练的常规应用题也不能算作问题。因此,问题解决和我们平时讲的习

题、考题有重大区别。

习题的目的在于巩固知识和技能,内容是常规的,学生易于模仿;考题专指在限定时间内笔试且必须独立完成的题目。了解性的考题和习题差不多,而选拔性的考题有一部分很难,具有挑战性。由于考题要限时完成,且便于评分,往往具有一定的模式;而“问题”是指没有现成的合适程序,必须经过尝试才能解决的作业(这一将问题当作作业的观点,是一个社会文化的观点),因此,数学问题应该既有助于学生真正理解数学知识,发展数学思维能力和素质,又有助于学生树立数学应用意识,运用数学知识解决实际问题,发展创造能力。从这一点上说,数学问题应该既包括传统“习题”的意义,又有新的深度和广度。例如,试计算 $50 \div 6 \cdots \cdots$ 以上这些是一些普普通通的计算题,而若将题目改为:有 50 个同学去划船,大船每条可以坐 6 人,租金 10 元;小船每条可以坐 4 人,租金 8 元。如果你是领队人,准备怎样租船?此问题的解决就不是简单的计算可以得出的,它涉及的思维、心理活动范围较广,租船的方案有很多,可以从省钱的目的出发考虑;可以从满足同学们的自愿组合方式考虑;可以从喜好大、小船的爱好考虑……从不同因素考虑有不同的租船方案。在寻求这一解题途径中需要解答者判断与尝试,以建立适宜的数学模型,有利于培养创造能力,因此成为一个数学问题。

过去,我们没有注意区分“习题”“考题”和“问题”,甚至忽略了“问题”独特的教育价值,使数学知识与日常生活和生产实际相脱离,学生难以用其数学知识去解决日常生活中的问题。例如:一间客厅长 5.5 米,宽 4.3 米。若要在房间里铺木地板,选用长 0.45 米,宽 0.10 米的木材来铺,装饰这间客厅需要多少块这样的木材?这道题用常规的“房间面积 $\div$ 砖块面积 = 块数”来解答显然就不太恰当。事实上,许多数学知识都能找到它的实际背景,或者本来就源于生产生活实际。作为习题可以套用模型公式,作为问题就要根据实际情况考虑从美观角度出发,要尽可能少拼接同时要尽可能少浪费,还要考虑房间的走向,是按纵向铺的需要还是按横向铺的需要来计算购买,木板块数也可能不一样。

2. 数学思考

数学思考主要表现在经历运用数学符号和图形描述现实世界的过程,建立初步的数感和符号感,发展抽象思维;丰富对现实空间及图形的认识,建立初步的空间观念,发展形象思维;经历用数据描述信息、作出推断的过程,发展统计观念;经历观察、实验、猜想、证明等数学活动,发展合情推理和初步的演绎推理能力,能有条理地、清晰地阐述自己的观点。

与解决问题、数学交流、情感与态度一样,数学思考是与数学知识和技能的学习过程同步进行的。

例如,当学生观察到这样一组运算式子时:

$$6 \times 7 = 42 \quad 5 \times 8 = 40 \quad 3 \times 4 = 12$$

$$7 \times 6 = 42 \quad 8 \times 5 = 40 \quad 4 \times 3 = 12$$

他们通过数学思考得出这样的结论:乘法中两个因数交换位置,计算的结果不变。

现行的数学教学往往忽视充分展开数学思维过程的原则。主要表现在两个方面:

一是教材限制。数学知识具有思维和智力价值,但数学知识一旦被阐明和证实,尤其是作为数学内容写在教科书里,它就以定型化、规范化的形式固定下来,而省略了隐含在其中的有丰富内容的思维过程。这样就带来一个矛盾,即内容是包含着深刻的思维和丰富的智慧,而形式上是简单、呆板、现成的结论及事实的论证。也就是说,以书本形式出现的数学知识,它的思维和智力价值是潜在的,这就往往使人误以为有了现成的结论和论证,不经过什么思维就能径直地获得数学知识。于是教学中的“满堂灌”便应运而生并愈演愈烈,它完全割裂了教学过程与人类科学探索过程的联系。

二是错误观念。它表现为忽视教学中数学知识的智能性,偏重数学知识的工具性,即不注重概念、原理发生和形成过程的教学,而注重解题训练。这导致了学生学习时死记硬背,得到的只是表面形式上的知识。

为了让学生有意识地进行数学思考,即自觉地将知识的认识与掌

握看做是解决问题,在教学中应采取让学生主动探究的学习策略。

例如,在学习“三角形内角和”这个内容时,教学中最常见的动手操作方式就是学生在教师的提示或要求下,用量角器先量出三角形的每个内角,然后相加,从而得出“三角形内角和是 180° ”这样的结论。我们试想一下,在这个教学片断中,学生除了获得这个结论外同时获得了什么?如果让学生认识其他诸如四边形、五边形…… n 边形的内角和,学生只能用动手量这一方法吗?学生的数学思考在哪里?实际上教师完全可以不作要求或提示,只要提供材料(大小不等的三角形和不同种类的三角形),由学生主动去解决所面临的问题。这样,学生不但会用量角的方法(一种最简单的一般性方法),可能也会用剪拼的方法(一种数学中特殊的化归方法)。这样,学生不仅获得了必要的结论,也掌握了一种数学认识中最常用的思想方法——化归法,数学思考能力在探索中不断得到发展。今后学四边形内角和知识,完全可以化归为两个三角形,学五边形内角和的认识,完全可以化归为三个三角形……

3. 数学交流

数学交流是指用数学的语言进行有效的表达和交流。数学交流主要表现在学会与他人合作,能与他人交流思维的过程和结果,初步形成评价与反思的意识。

数学语言包括三种:一种是文字,比如“边”“角”“倍数”“整数”等。现实生活中很多涉及数学知识的问题往往首先以文字的形式表示出来,比如应用题,但学生普遍存在的问题是对文字表示的数量关系不能很好地理解。一种是符号,比如:“+”“-”“<”等。符号有助于我们更加简明、有效地交流信息,但学生更多从事的只是对符号纯粹地操作,而从具体情境中抽象出数量关系和变化规律,借助符号进行表达,并解决用符号表达的问题的经验明显不足。一种是图形、图表、图像,比如,“三角形”“统计图”“时间—路程的函数图像”等。图形有助于我们将问题表述得直观,有助于我们更清楚地讨论解决问题的方法;图像有助于我们用数形结合的方法去理解问题、转换问题;图表有助于我

们计划和组织工作,并且也常常暗示出一个解决问题的途径。显然,我们的学生应该知道各种不同信息呈现方式的不同作用,教师在教学中应该给学生提供用数学语言进行交流的机会,并鼓励他们使用不同的表示方式向他人证明自己对问题的理解、判断或解法。

在数学交流中,有意识地提高学生准确地表达数学的能力和准确地理解数学的能力,是数学素质水平的体现。

4. 情感与态度

关注学生的思维过程与方式,更重要的是要在发展学生思维的过程中潜移默化地培养学生的情感和正确的态度。

积极的情感与态度主要表现在能够积极参与数学学习活动,对数学充满好奇心和求知欲;相信数学学习是有价值的,认识到数学与人类生活的密切联系及对人类历史发展的作用;相信只要通过自身努力就能克服困难,获得成功;形成实事求是的态度和独立思考的习惯,对不懂的地方或不同的观点敢于提出质疑。

在“认识物体”一课中,教材要求学生能够辨认出长方体、正方体、圆柱和球。教师在教学中设计了一个摸物体的活动:到一个大盒子里随意去摸一个物体,然后说出这个物体的特征,让其他的小朋友猜一猜这是一个什么物体。在这个活动进行之后,教师提了一个非常有意思的问题:在这四种物体中你最喜欢哪一个?为什么?大多数学生的思维一下就进入这个问题的思考之中,这既是对这四个物体的再一次认识,也把学生的注意力吸引到了个人爱好上,使数学更可亲。学生的回答更是活泼有趣:

生1:我最喜欢球,因为摸它最容易。

生2:我也喜欢球,因为它就像足球(这是一位男生)。

生3:我也喜欢球,看到它,我想起苹果。

生4:我喜欢正方体,因为它摆得很平。

生5:我喜欢正方体,因为它可以当板凳坐。

生6:我喜欢圆柱,因为装雪碧的罐子就是这样子的,还有很多饮料的罐子都是圆柱体的。

生7:我喜欢长方体,搭积木时它最方便,可以搭得很高。

.....

对于各种物体的喜好,本没有对错之分,在此,只是让学生充分发表自己的意见,阐述理由,与其说是数学学习,其实更多的是让学生从中领悟到学习的乐趣和独特的“这一个”的体验,这也是关注学生情感的具体表现。

关注学生思维过程,一定要创造一个激励性的环境,让创造性思维活动贯穿整个课堂;激发学生的学习动机和兴趣;充分调动学生的学习积极性;建立一个宽容的互相支持的课堂气氛;与学生一起分享情感体验和成功的喜悦;和学生一道寻找真理;教师要充分理解学生的情感和想法,不能要求学生只能答对、不能答错,也不能要求答案的惟一。



(一)建立数学课程观

——课程不是学程,不是完全由教科书所提供的材料和信息,而是扩展到学生在学习过程中获得的全部经验。《数学课程标准》中包含了数学教师的观念、能力、知识、技能、情感和态度等标准,教师要关注教学的环境,以及自身的素质对学生存在的隐性影响。如果一位数学教师认为数学课程对学生发展的影响,仅仅限于数学双基的掌握方面,那么就不可能很好地从数学学科中为学生的一生可持续发展奠定基础;如果教师对数学的认识是狭隘的,那么就不容易引导学生认识数学是关于模式与秩序的科学;如果教师习惯于以学科知识为中心,认识不到以学生的多方面发展为中心安排内容的意义,那么很可能就会对新的课程标准中的安排与呈现方式产生种种不适应,甚至认为新的课程标准丢掉了我国数学教育的优良传统。

——建立“国家、地方、学校”课程三级管理模式。国家教育机构、课程专家、学校教师共同参与课程决策,担负不同的职责;上级教育机构主要是制定具有一定灵活度的国家课程框架,使学校既能从中选择、改编、新编数学课程和它的教学单元,也能根据此制定适合地方且与学