

新课程教师专业发展丛书

初中数学课堂教学 的智慧与策略

教育部基础教育课程教材发展中心 组编

中国财政经济出版社

图书在版编目（CIP）数据

初中数学课堂教学的智慧与策略/教育部基础教育课程教材发展中心组编. —北京：中国财政经济出版社，2009. 8

（新课程教师专业发展丛书）

ISBN 978 - 7 - 5095 - 1266 - 1

I. 初... II. 教... III. 数学课 - 课堂教学 - 教学研究 - 初中
IV. G633. 602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 138137 号

责任编辑：吴 敏

特约编辑：姜 旭 范 爽

责任校对：黄亚青

版式设计：李香杰

封面设计：亚细安

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

（版权所有 翻印必究）

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码：100142

发行处电话：88190406 财经书店电话：64033436

××印刷厂印刷 各地新华书店经销

880×1230 毫米 32 开 8 印张 230 000 字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月北京第 1 次印刷

印数：1—6 060 定价：18.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 1266 - 1/G · 0026

（图书出现印装问题，本社负责调换）

本社质量投诉电话：010 - 88190744

前 言

当前，在全面实施素质教育，深化基础教育课程改革的新形势下，如何提高农村中小学的教育教学质量，成为基础教育工作所面临的艰巨任务。为此，教育部自2007年开始启动了西部农村义务教育阶段教师远程培训工作。本项工作以面向农村基层学校，关注教学实践，促进农村中小学教师专业发展为出发点，充分体现党和国家关心农村教育事业，大力促进我国基础教育均衡发展的政策导向。

根据教育部的统筹安排，我中心承担了本项工作的课程研发任务，围绕小学语文、小学数学、初中语文和初中数学课堂教学的基本环节和基本策略进行了深入研究，将先进的教育理念和优秀的课堂教学实践案例有机整合，有针对性地帮助农村中小学教师研究和解决教育教学中遇到的实际困惑和问题，形成了旨在提升农村中小学教师课堂教学基本功和实施新课程能力的小学语文、小学数学、初中语文和初中数学教师研修课程。各学科教师研修课程大都由四部分组成：（1）怎样备好一堂课，包括：怎样分析教材，确定一堂课的教学目标和内容？怎样分析学生，确定一堂课的教学方式和方法？怎样设计教案，确定一堂课的基本教学环节？怎样选择和设计教具？（2）怎样上好一堂课，包括：怎样把握课堂教学过程，保证完成既定教学目标？怎样处理突发性事件和生成性问题？在保障正常课堂教学活动有效开展的前提下，怎样增强师生互动，活跃课堂氛围，引导学生自主学习？怎样有效引导学生开展小

组合作学习、探究学习？怎样合理使用激励手段和方式，激发学生学习积极性？（3）怎样评价一堂课，包括：一堂好课的标准有哪些？从哪些维度评价一堂课？（4）怎样开发和利用各种教育教学资源，包括：如何根据教学需要因地制宜地开发课堂教学资源？如何有效、合理地使用各类教学资源等。

本课程在面向农村教师实施后，引起了强烈反响，得到了广大农村中小学教师的普遍肯定。为使这一教师教育资源惠及更多的中小学教师，应一线教育部门的要求，我们根据实际需要，组织专家在原课程的基础上，进行了进一步研发，特别增加了课堂教学艺术与策略等方面的内容，力图引领教师在课堂教学的几个关键环节中，机智灵活地处理好内容与方法、形式与效果、预设与生成等方面的关系，改进课堂教学，提高教学效率。

在各位专家的辛勤努力下，本套丛书即将付梓。在此谨向对关心和支持本丛书研发与出版的有关领导和专家表示诚挚谢意。鉴于时间匆忙和水平所限，如书中出现不妥之处，敬请谅解。

编者

2009年6月

序

数学教育价值的实现并非单纯地通过积累数学事实来表达，它更多地通过对重要的数学思想方法的领悟、对数学活动经验的条理化、对数学知识的自我组织等活动来表现。因此，在推进初中数学新课程的过程中，教师引导学生进行数学学习的主题应当是针对基本的、重要的数学观念，数学思想方法和数学活动（如“标准”中所列举的数感、符号感、空间观念、统计观念、推理能力、应用意识等），而不是单纯的数学事实和技能的学习。而对上述“主题”的学习应当是通过对具体数学知识的体验、了解、应用、思考、表达等学习活动过程来进行的。具体地说，学生的有效数学学习活动主要呈现出如下一些特点：

1. 学生数学学习的过程是建立在经验基础上的一个主动建构的过程

在学生来到学校之前，他们已经拥有了大量的日常生活经验。一般来说，街头数学是在真实世界的情境中为了真实的目的而学习，它总是包括实际的物体而几乎很少进行文字、符号活动。研究发现，巴西一些地区的街头儿童从8—9岁便开始在市场上做生意，他们能够运用数学心算、迅速而准确地进行交易。但研究也发现，这些儿童在学习“纸笔”来解决几乎同样的问题时反而出现困难。因为数学中的量的关系、量的变化等都是用符号（关系符号、运算符号、图形、图表等）加以表示的，而随着学生的成长，他们从学校里所获得的经验会比在学校外的日常生活

中所获得的经验更多、也更重要，可见，学生身心发展的这一特点和数学的抽象性特征共同决定了学生数学学习基本是一种符号化语言与生活实际相结合的学习，两者之间的相互融合与转化，成为学生主动建构的重要途径。正是基于这些校内、校外的经验，学生才能够通过各种活动将新旧知识联系起来，思考现实中的数量关系和空间形式，并由此发展他们对数学的理解。

2. 学生数学学习的过程充满了观察、实验、猜想、验证、推理与交流等丰富多彩的活动

从学生认识发生、发展的规律来看，传统的数学学习中，老师讲授，学生练题的单一的学习方式已不能适应学生发展的需求了，这种方式甚至造成了学生学习的障碍（如过多的演练使学生对数学厌和畏惧），注重学生发展的数学学习应该提供多样化的活动方式，让学生积极参与，并在这些丰富的活动中获得交流。

以数学的发展来看，它本身也是充满着观察与猜想的活动，传统教科书把这一活动过程“压缩”成了毫无生气的形式结构，这实在是一种“误导”。更何况数学发展到今天，由于借助了计算机手段，其应用的方式大大拓展，现代公民收集、处理数据、解决问题的方式也是多样的，学校中的数学教育就有必要改变传统数学的面貌以便和人们日常生活中使用的数学趋于一致。学生在学校学习数学的目的不仅仅是获得知识与技能，更重要的是获得自己去探索数学的体验和利用数学去解决实际问题的能力，获得对客观事实尊重的理性精神和对科学执著追求的态度。因此，在数学教学中，必须通过学生主动的活动，包括观察、描述、画图、操作、猜想、实验、收集整理、思考、推理、交流和应用等等，让学生亲眼目睹数学过程形象而生动的性质，亲身体验如何“做数学”、如何实现数学的“再创

造”，并从中感受到数学的力量，促进数学的学习。教师在学生进行数学学习的过程中应当给他们留有充分的思维空间，使得学生能够真正地从事思维活动，并表达自己的理解，而不只是模仿与记忆。

3. 动手实践、自主探索、合作交流是学生数学学习的重要方式

好的教学的标志是能够促进有效学习的进行。而教师的主要作用在于组织教学活动，激发学生主动从事数学活动，并在学生需要的时候给予适当的帮助。教学中不应追求知识的“一步到位”，要体现知识发展的阶段性，符合学生的认识规律；不要把概念过早地“符号化”，要延长知识的发生与发展的过程，要让学生充分经历“非正式定义”的过程；教学中不要追求“统一化”和“最佳化”（知识的理解与表达方式、问题的求解思路等），应当致力“多样化”、“合理化”，以使得学生对知识的真正理解（自主建构）和个性化发展成为可能。

教师在设计教学时应充分考虑学生主体性的发挥，让学生经历自主、主动地“做数学”的过程；要创设丰富的学习环境，促使“学习共同体”的形成；还要提供必要的机会，使学生能够从事反思活动。研究表明，人的一般认知发展，包括认知能力的发展和认知水平的提高，在很大程度上得益于深刻的反思。

4. 学生的数学学习的过程应当是富有个性的、体现多样化学习需求的过程

在不同发展阶段的学生在认知水平、认知风格和发展趋势上存在差异的同时，处于同一发展阶段的不同学生在认知水平、认知风格和发展趋势上也存在差异。例如，学生对字母的抽象理解分为好几个水平：从最初把字母当作具体的东西，到忽略字母，再到把字母当作特定的一个数，

把字母当作一个未知数，把字母当作可以取不同值的数，最后到把字母当作变量。而在 14、15 岁的学生中，真正达到把字母当作变量这一级抽象学习水平的只有 10%—20%，学生个体的差异很大，同一年级学生的差异甚至可能达到 7 岁。

人的智力结构是多元的，有的人善于形象思维，有的人长于计算，有的人擅长逻辑推理，这本没有优差之分，只表现出不同的特征与适应性。另外，每个学生都有自己的生活背景、家庭环境和一定的文化感受，导致不同的学生有不同的思维方式和解决问题的策略。就个体的整个数学学习而言，多种风格的认知方式可以为其形成良好的数学认知结构提供保证。因此，学生在学习过程中应当尽可能多地经历数学交流的活动，使得他们能够在活动中感受别人的思维方法和思维过程，以改变自己在认知方式上的单一性，促进全面发展，同时，通过向他人表达自己的思维过程，有助于反思与完善自我认知方式，从而达到个性发展的目的。

新课程改革是适应社会需求的变化、学生个体身心状态的变化而进行的一次全国性的教育改革，在推进初中数学新课程改革的过程中，数学教师们必然会面临形形色色的新问题，但只要教师们坚持以学生的发展为中心，在研究中直面学校实际，一定能在研究中找到解决问题的新途径、新方法。

本书论述了四个专题：第一，初中数学教学设计，论述了初中数学教师在设计一堂数学课时，应该认真分析课程标准、教材和教学内容，同时在学习情况分析的基础上，根据课的不同类型进行相应的教学设计；第二，初中数学课堂教学的若干热点分析，论述了如何有效地组织探究式教学、讲授式教学以及如何开展小组合作学习；第

三，初中数学课堂评价与反思，论述了重建听课、评课文化的重要性，应分哪几个维度评价一堂课以及如何做好课后反思；第四，初中数学教师的教学资源观，论述了什么是课堂生成性资源，如何利用和开发身边的资源以及如何关注学生资源的差异性。我们期望这四个专题能有助于初中数学教师形成正确的学习观、教学观和评价观。另外本书在每个专题后都精选了一些优秀的教学案例和文章选摘，目的在于增强本书的应用性和参考价值。

本书是教育部基础教育课程教材发展研究中心在2007年开展农远工程培训基础之上组织编写的，由于时间紧、任务重，我们的工作难免存在缺点和不足，欢迎教师们在学习过程中提出批评和修改意见，同时我们更期望教师们能在实践中将本书的观点加以应用，与我们共同来研究初中数学的教学问题。

目 录

第一章 初中数学教学设计	(1)
第一节 初中数学的教学内容分析	(8)
一、案例讨论	(8)
二、课程标准分析——确定一堂课教学目标的重要依据 之一	(10)
三、教学内容的单元背景分析——确定教学目标的重要 依据之二	(13)
四、教学目标的呈现方式	(15)
五、教学内容分析的作用	(17)
第二节 初中数学教学的学生情况分析	(17)
一、案例讨论	(17)
二、为什么要做学生情况分析	(19)
三、如何进行学生情况分析	(21)
四、学生情况分析的作用	(25)
第三节 初中数学教学活动设计	(27)
一、教学活动设计的概念	(27)
二、案例讨论	(27)
三、新授课的教学活动设计	(29)
四、练习课的教学活动设计	(37)
五、复习课的教学活动设计	(41)
第四节 文章选摘与案例精选	(44)

第二章 初中数学课堂教学的若干热点分析	(69)
第一节 有效的指导学生自主学习	(72)
一、组织探究式教学	(72)
二、在课堂教学中,应在哪些方面给学生以指导	(78)
三、指导学生自主学习	(79)
第二节 进行有效的讲授式教学	(84)
一、访谈研讨	(84)
二、讲授式教学的特点	(89)
三、进行有效讲授式教学需要注意的几个问题	(90)
第三节 组织有效的互动交流	(97)
一、案例研讨	(98)
二、如何有效组织小组合作	(101)
三、如何处理课堂中的突发事件	(108)
第四节 案例和文章选摘	(110)
第三章 初中数学课堂评价与反思	(132)
第一节 听课评课文化的重建	(132)
一、听课、评课的目的——促进教师专业发展	(132)
二、校本教研活动中的听课评课文化	(137)
三、微观察下的课堂——课堂是一个微社会	(142)
第二节 评价一堂课的几个维度	(144)
一、什么是一堂“好”课	(144)
二、评价一堂课的几个维度	(147)
第三节 如何做好课后反思	(155)
一、教学反思的价值	(155)
二、教师自我反思课堂教学的四个维度	(159)
三、教学反思的其他方式	(164)

第四节 案例精选与文章选摘	(166)
第四章 初中数学教师的教学资源观	(203)
第一节 学生是重要的教育教学资源	(206)
一、什么课堂生成性资源	(206)
二、如何利用学生的“精彩”资源	(208)
三、如何利用学生的“错误”资源	(211)
第二节 如何利用和开发身边的资源	(214)
一、学校环境资源	(219)
二、教室环境资源	(221)
第三节 教师如何关注学生差异性资源	(222)
第四节 案例精选与文章选摘	(225)
后 记	(240)

第一章 初中数学教学设计

根据现代课程理论的观点——教学设计是运用系统方法对各种课程资源进行有机整合，对教学过程中相互联系的各部分做出整体安排的一种构想。也就是说，教学设计是教师为了达到教学目标对于教什么、如何教所进行的一种计划，也就是我们日常经常提及的“备课”。作为教学过程中的一个重要环节，教学设计的好坏决定着教学成效。那么，教学设计由哪些方面构成？这就是本节接下来要探讨的问题。

首先，我们先来看一下几位老师对如何设计《算术平方根》这一课而进行的讨论。

老师一：我觉得设计一堂课应该从目标、教材、学生这几个角度来研究。

老师二：我查阅了一下课标，课标对本章的知识目标做了如下说明：了解算术平方根、平方根以及立方根的概念，并会用根号来表示它们；了解开方与乘方是互为相反的运算；会用平方运算求一个数的平方根；会用立方运算求一个数的立方根；还会用计算器来求这些；了解无理数、实数的概念；知道实数与数轴中的点是一一对应的；还可以用有理数来估算一个无理数的大致范围。

老师三：我们可以看到课程标准的要求很明确，那接下来就有必要再研究一下教材。我觉得首先应该了解一下这部分知识的后续知识主要有哪些。在初中阶段一元二次方程、二次函数，还有一些几何计算中都会用到这节课要学到的知识。另外，我们现在所用的教材，在知识的顺序上的处理和以往教材有些不同。在以往的教材中，大部分都是先讲解平方根的概念，然后再讲解算术平方根，而

我们这个教材现在是由算术平方根入手，然后再引入平方根的知识。我觉得算术平方根的概念和求法是我们理解平方根、立方根的概念和求法以及实数的意义和运算的一个基础。

老师一：大家讨论完了以后，我觉得这节课的重点就应该是算术平方根的概念和求法。

刚才我们是从教材以及课标这两个角度进行了讨论，我觉得其实还有一个重要的方面就是学生。我们需要做一些必要的研究。因为课堂上学生是主体，我们都知道在引入一种新形式的数时，对学生来讲，在理解上是十分困难的，我觉得非常有必要好好分析一下学生的情况。

老师二：我在上这节课前对学生进行了一些调研。我发现学生已经有了一定的学习经验，比如说他们可以对一些图形进行分解、拼合，而且在前面也学习了有理数，进行了有理数的加、减、乘、除、乘方的这些运算，还会根据这个边长求出正方形的面积，反过来也可以由一些面积来求出正方形的边长。我觉得从学生的认知角度出发，能够认识到根号是个数，这是一个难点。

老师三：我还觉得，这个估算根号二的大小也是一个难点，平时学生一般都觉得根号二，根号三，就是一个符号，而且对它的大小感知也不太明确。比如说我们都知道根号二，首先是大于1小于2的数，然后通过进一步逼近的方法，可以知道根号二是大于1.4，小于1.5这样的数，那么按照如此的方法进行下去的话，就能够确定根号二的大小了。

老师一：我觉得这两个确实是学生的难点。既然分析了这些，那么我们就再具体地确定一下这节课的教学目标。我觉得教学目标的确定还是得从知识与技能、过程与方法、情感态度价值观这三个角度入手。

老师二：我认为“知识与技能目标”我们应该定位于了解算术平方根，会求出非负数的算术平方根，并且会用根号表示它们，了解不循环小数的特点。“过程与方法”的目标应该是通过算术平方根的学习，建立学生初步的数感和符号感，然后通过探究根号二的大小，来培养学生估算的意识，了解两方逼近的这种思想。“情感态度和价值观”的目标应该是通过对算术平方根的学习，让学生体会到

数学与生活是密不可分的。同时，学生在这些探究活动当中，实际上可以锻炼克服困难的意志，坚定信心，他们的学习兴趣也能得到激发。

老师三：刚才我们已经强调了这些目标，那我们所有课堂上的设计都应该围绕着这些目标去展开。而且我常常感觉到，我们的学生有一种特别强烈的猎奇心理，总想特别新鲜的东西，所以我觉得我们还是应该在一些地方从新鲜上下一点功夫。比如说在引入的时候可以创设一个生活情境，贴近学生的生活。例如学校要组织一个美术比赛，参加比赛的人要准备一个面积为 25 平方厘米的正方形画布，然后让学生求出这块画布的边长，这样问题就引入了。

老师二：这种方法很简单，容易懂，引入起来也比较自然，但是总感觉好像有一些为了设计而设计的痕迹。我也有一些看法，我们可不可以从数学运算的这个角度入手，借助一些正方形，让学生由图形对照着图形，用边长来求出面积；反过来也可以由面积来求边长，这样在运算过程当中，自然会涉及面积是 2 的这种正方形求边长的问题，这样就直接引入了，我觉得这样引入比较好一些。

老师一：我比较同意这种引入，我觉得利用图形中边长与面积之间的关系，可以让学生初步的感知根号二是一个实实在在的数，而不仅仅是一个符号，与此同时我觉得可以很好地给学生渗透一种数形结合的思想，然后引导学生有意识地把代数几何有机地结合起来。

老师二：我也赞同这种引入方式。不过这实际上是一节非常纯粹的概念课。学生都不爱学概念课，觉得特别没劲、乏味。我觉得我们要设计一些活动来刺激一下学生，激发他们的积极性。也可以让学生之间互相讲解，合作学习。我觉得同学之间的这种互相沟通交流，更有助于他们的学习，我们可以把这个活动加进去。

从上述老师的讨论中，我们可以看到备课过程中主要包括如下方面的工作：

第一，教学内容的分析。既要课程标准进行分析，还要对教材进行透彻分析。课程标准是指导我们教学的纲领性文件，对义务教育阶段数学课程改革提出了新的课程目标（总体目标、领域目标、学段目标和内容标准）和教育基本理念。课程标准对教学目标和教

学内容都做出了详细的说明，教学设计的首要任务就是对课程标准进行分析，明确不同科目、不同学段的教学目标和教学内容。

第二，学生情况的分析。一个好的教学设计，除了考虑教学目标 and 教学内容外，还需考虑学生的学情问题。首先，教师对于学生现在已经掌握的基本知识和基本技能需要在课前进行充分的准备。以一次函数为例，学生在小学的时候已经学过正比例、反比例关系，虽然没有函数的定义，但实际上在小学已经有了对一次函数的体验，体验到了两个量之间是可以某种关系来描述的。另外，我们还要关注学生的生活经验。数学来源于生活，通过学生学习又能使数学服务于生活。如学生在学习一次函数时候，我们应该关注学生在这方面已有的生活经验有哪些。比如说学生每天上学以匀速行走，他所行走的时间和所走的路程形成的关系如何？再如学生购物当单价一定时，他所购物的量和总价钱之间的函数关系如何？通过对学生“学情”的把握，教师能更有效地开展教学。

第三，教学活动的的设计。新课标理念下的教学活动，强调的是数学活动的教学过程。但现有的活动往往流于一种形式，就是为了活动而活动，然而真正的数学教学活动不应该是这样的。它应该有利于教师的教，有利于学生的学。在教学活动当中实际上应该包括教师的讲授、师生之间的交流以及学生之间的交流三个部分。同时，在设计教学活动的时候，面对的是不同的课、不同的学生、不同的教师、不同的内容，也就是说设计教学活动有很多的因素需要考虑。

综上所述，我们给大家提供一个数学教学设计模型，这个模型产生于北京教育学院数学系教师培训团队自2004年以来的教师培训和教学研究实践中，经历了广泛的中小学数学教学实践的运用。

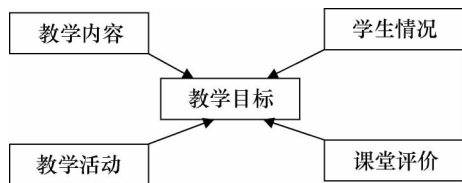


图 1.1 数学教学设计模型

在这个数学教学设计模型中，教学目标是教学设计的核心。所有的教学设计都是围绕着教学目标的确定、教学目标的实现和教学目标的检测服务的。

具体来说，教学内容分析和学生情况分析是为了确定教学目标服务的。教学活动设计是为教学目标的实现服务的，是实现教学目标的主体设计。课堂评价（检测）是判断教学目标的达成度的。

一、教学内容分析

1. 教学内容所对应的数学课程标准分析：数学课程标准是教学的指导性文本，深入理解课程标准对该教学内容的定位，是确定教学内容三维目标的重要依据。

2. 教学内容所在单元的教材分析：我们希望教师能够把一节课的教学置身于一个单元中去思考，不断提升教师整体认识数学教学内容的能力。具体来说，需要分析所教内容在哪个单元中，本单元有多少课时，所教内容在本单元中的地位和作用，与前后教学内容之间的联系和逻辑走向。

“单元”可以是一节或者一章，有能力的教师可以把“单元”逐渐扩大。比如到一本书，一个学段，一个领域，整个初中，甚至整个基础教育阶段。

3. 教学内容的核心思想方法分析：通过分析教学内容在小学—初中—高中—大学阶段的发展链，寻找通性通法的数学思想方法。

教学内容分析的重要结果之一是确定教学重点。

二、学生情况分析

1. 学习该内容已有的知识背景（包括知识技能和方法）：前测题的形式。

2. 学习该内容的生活经验和学习经验：可以前测，也可以访谈（注意访谈不要集中几个学生一起做，要一个一个分别访谈）

3. 学习该内容可能存在的困难：建议访谈。

4. 学生学习的兴趣、积极性、学习习惯和学法分析。

学生分析应该有“前测”作为科学依据，不能仅凭经验判断。学生分析是个个性化的工作，不能由他人的结果简单代替自己的学生分析。