

前 言

本书主要通过“上编理论篇”、“下编实践篇”体现我们对义务教育《数学课程标准》的理解。上编有基本理念与数学观念、课程目标、内容标准解析、课程实施建议等内容，下编通过“课例反映理念”，主要通过 10 个课例反映 7 个方面的理念：“人人学有价值的、必需的数学”、“培养观念、意识，发展能力”、“充分利用学生已有的知识经验”、“突出数学的文化性”、“让学生动手实践、自主探索和合作交流”、“掌握探索的方法”、“现代信息技术与数学教学的整合”等。

本书编写人员有张映姜、杨斌、梁英三位同志。张映姜同志负责本书框架及提纲的编制，负责上编第一章、第二章及第三章中的“空间与图形”、“课题学习”，下编课例 10 课例的编写或点评，并负责全书统稿。杨斌同志负责第三章中的“数与代数”、“统计与概率”以及第四章的编写。梁英同志负责课例 10 课例的编写与点评工作。

在本书的编写中，我们衷心感谢为我们提供帮助的老师。课例北京师大版“折扣销售”根据北仑区长江中学周国光老师的课件进行编写的；“10 万有多大”根据青岛育才中学数学组林建明老师的教案改编的；“立体图形的展开图”、“由立体图形到视图”、“垂线”、“用字母表示数”、“数据的收集与表示”、“图标的收集与探讨”等课例由东莞市厚街中学徐继德老师提供；“截一个几何体”根据柳州市第二十一中学李健老师的教案改编；课例“有趣的七巧板”根据南宁市三美学校梁峰老师的教案改编；“生活中的图形（二）”根据十堰市第六中学雷小勇老师的教案改编。此外，还衷心感谢湛江市霞山区教育局的领导、教研室陈梅蓉老师以及参加教学比赛的全体教师，给我们提供了义务教育“数学课程标准”教学观摩的机会。

由于我们对义务教育“数学课程标准”的理解可能依然不够深刻，不够准确，加之时间仓促，本书难免存在这样或那样的错误或问题，请各位读者指正。

编著者

2004 年 1 月

北京人民教育出版社



课例 缘: 立体图形的展开图 (华东师大版)	(苑源)
课例 远: 字母能表示什么 (北师大版)	(苑远)
课例 苑: 平方根 (华东师大版)	(苑苑)
三、充分利用学生已有的知识经验	(愿愿)
课例 愿: 认识不等式 (华东师大版)	(愿愿)
课例 怨: 由立体图形到视图 (华东师大版)	(愿怨)
四、突出数学的文化性	(愿远)
课例 员: 有趣的七巧板 (北师大版)	(愿远)
五、让学生动手实践、自主探索和合作交流	(愿愿)
课例 员: 平行线的特征 (一) (北师大版)	(愿愿)
课例 员: 生活中的图形 (二) (北师大版)	(怨怨)
课例 员: 摸到红球的概率 (北师大版)	(怨怨)
课例 员: 垂线 (华东师大版)	(怨远)
课例 员: 用字母表示数 (华东师大版)	(怨怨)
课例 员: 探索直线平行的条件 (北师大版)	(员员)
六、掌握探索的方法	(员源)
课例 员: 制作一个尽可能大的无盖长方体	(员源)
课例 员: 数据的收集与表示 (北师大版)	(员远)
课例 员: 图标的收集与探讨 (华东师大版)	(员愿)
七、现代信息技术与数学教学的整合	(员远)
课例 员: 截一个几何体 (北师大版)	(员远)
参考文献	(员员)

图书在版编目 (CIP) 数据

初中数学教学理念与教学示例 张映姜, 杨斌, 梁英编著 广州: 华南理工大学出版社, 2013.12

(新课程 新标准 新理念教学实践丛书)

ISBN 978-7-5640-7000-0

I 援初... II 援①张... ②杨... ③梁... III 援数学课 原教学研究 原初中 IV 援鄢 援 援

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 240000 号

总发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 5 号楼, 邮编 510640)

发行部电话: 020-87563666 020-87563666 (传真)

电子邮箱: zhangyjs@scut.edu.cn

网址: www.scut.edu.cn

责任编辑: 欧立局

印刷者:

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.5 字数: 280千字

版次: 2013年12月第1版第1次印刷

印数: 1-5000册

定价: 28.00元

版权所有 盗版必究

上编 理论篇

第一章 基本理念与数学观念

第一节 基本理念

数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画的工具。信息技术改变了人们的生活方式、工作方式、学习方式。在信息时代，数学可以帮助人们更进一步探求客观世界的规律，为人们进行信息交流提供有效的语言，并为我们面对现代社会中大量的信息收集、处理、分析提供了一种有效、简捷的手段，有利于我们作出恰当的选择与判断。因此，在信息技术时代，数学教育必须促进学生全面、持续、和谐地发展，为学生提供有效的学习、工作工具，使学生掌握必需的数学知识，提高数学能力，掌握创新方法，增强学生学习数学的兴趣和动机，培养学生动手实践、自主探索和合作交流的精神，以适应社会的发展。这要求我们进行课程改革。《数学课程标准》中明确提出了数学课程改革的基本理念：

一、突出基础性、普及性和发展性

《数学课程标准》提出，义务教育阶段的数学课程应突出体现基础性、普及性和发展性，使数学教育面向全体学生，体现“大众数学”的思想。

人人学有价值的数学

“有价值的数学”应满足素质教育要求，应当有助于学生健全人格的发展和积极向上价值观的形成，培养学生的自信心、责任感、合作意识、创新意识、求实态度和科学精神。有价值的数学，不仅是满足学生进一步学习需要的数学，更应该是学生今后适应社会生活、从事任何工作都需要的数学。

有价值的数学，不仅包括基本的数的概念与数式的各种运算，空间与图形的初步知识，与信息处理、数据处理有关的统计与概率初步知识等，还包括学习这些内容的过程中形成和发展的观念与能力，如数感、符号感、空间观念、统计观念、推理能力和应用意识等等。立体图形的三视图、展开图、信息的收集与处理等内容的学习对于学生的未来也是十分重要的，对于学生学会生存、学会学习很有价值。值得注意的是，通过丰富的现实生活学习数学，增强数学的应用价值，给学生的数学学习以积极的体验，感受数学学习的魅力，也是义务教育数学课程的基础性、普及性和发展性的充分体现。



圆媛人人都能获得必需的数学

人人都能获得必需的数学，首先是“有价值”的数学，同时也应该是、也必须是每个学生能理解和掌握的数学，是未来社会生活所需要的数学。人人都能获得有价值的数学，就是要考虑数学课程能满足每个公民未来社会生活的需要，考虑学生数学能力的发展、升学的需要，更要考虑就业对数学的需要，培养学生创新能力、掌握创新工具对数学的需要，要有助于培养学生的思维能力，优化学生的思维品质，实现良好的个性品质。人人学有价值的数学，学习在工作、生活、生产中有实用价值的数学，如统计与概率、立体图形的展开图、三视图等，学习对数据进行统计处理、获得有关信息、作出合理的判断和预测的方法，学会表达自己的观点，学会对随机事件发生的可能性大小进行估计的方法，学会使用计算器等。这些数学内容是非常现实的，有价值的，也都是人人必需的数学。这些内容，均有非常生动的生活、生产方面的实际背景，很容易找到其原型，如有理数与气温、海拔高度等的关系。我们认为，人人所必需的数学的内容应对学生以后的生活、学习有意义、有价值，同时还要让学生通过这部分数学知识的学习，体验到身边的数学、生活中的数学，体会到数学的价值。这些知识及隐含的思想、观念在学生的未来生活中有着广泛的应用。

人人都获得必需的数学，还要考虑数学的教育价值，培养学生的思维能力、想像能力、创新能力、创新观念，掌握数学的思想方法，如平移、旋转、对称、相似等变换方法，形成统计意识、数感、空间观念、符号意识、推理意识等，提高学生的数学素养。

人人都能获得必需的数学，就是说这些有价值的数学是每一个学生能够而且是必需学习、掌握的内容，如基本的有理数、实数的概念与运算、空间与视图的初步知识、数据的初步统计、处理分析以及概率的初步知识、思想。《数学课程标准》中所规定的 苑- 怨年级的学习内容及教学要求是最基本的，每一个地区、每一个智力正常的学生，在教师的指导、帮助以及学生自身的努力下都能掌握。

猿媛不同的人在数学上得到不同的发展

尽管第三学段的学生年龄相当，智力发展水平相近，但在智力水平、知识、经验以及在个性等各方面还会存在很大的差异。因此，在空间与图形、式与代数、统计与概率等内容的教学中，要充分利用学生身边的数学事例，做到生活情境数学化，激活学生原有的知识与经验，使每个学生的信息编码按照自己习惯进行储存、提取，形成不同的认知结构，让每个不同的学生在不同的起点、采用不同的方式，在数学学习上取得不同的进步，智力上有不同的发展，个性品质上都得到不同程度的完善、优化，让每个学生尽可能获得最大限度的发展，达到《数学课程标准》基本理念中提出的“不同的人 在数学上得到不同的发展”的目标。

“不同的人 在数学上得到不同的发展”，要求为不同层次的学生提供各自发展的机会。如通过动手实践、自主探索和合作交流等学习方式，让所有的学生都能取得不同程度的进步。优等生有发展的空间，学习困难学生也有机会实践、探索、交流。面向全体学生，不

要奉行单纯的“英才教育”、“应试教育”，数学教育不要成为筛选学生的“筛子”，而应成为促进学生发展的“泵”，为每个学生添加“能量”，使每个学生树立学习数学的自信心。我们要正确地对待数学学习困难的学生，给予这些学生以足够的帮助，正确地引导数学学习困难学生认识自己的数学学习现状，采取相应的对策，帮助学生完成自我实现。美国教育家布鲁纳曾指出，只要给每个学生以足够的时间和充分的帮助，每个学生都可以获得学习上的成功。

二、强调数学的工具性和思维性功能

数学不仅为其他学科的发展提供了基础，而且已从后台跑到前台，数学技术已成为实验、理论研究后的第三种技术，数学技术。“高新技术的核心技术是数字技术，而数字技术的核心是数学技术”。数学不仅为物理、化学等学科提供了语言、思想、方法，而且数学还与经济、生物、金融、保险、投资等融合，出现了经济数学、生物数学、金融数学、保险数学等相关学科。计算机的程度语言也与数学相关。特别是数学的机器证明获得巨大发展的今天，更体现数学学科的技术力量。

土地的丈量、模型的制作、数量分析、数据的收集、统计处理、事件发生的可能性大小等问题的探索，都离不开数学。数学为人们的生活、劳动、学习提供了所需的工具。存款利息的计算、债券、股票投资的回报率、税款的计算、折扣购物的计算、福利彩票的发行等都需要数学工具，离开数学就会一筹莫展。总之，数学课程设置要注重数学的实际应用，生活中的相关问题可以通过建立一定的数学模型进行描述。如折扣销售的利润最大化问题可以通过建立数学模型进行刻画。

义务教育苑-怨年级的数学内容为数学应用提供了初步的语言、思想、方法、工具，如符号语言、方程、函数、抽象等等。“数学是思维的体操”，数学在思维方面的教育功能非常突出，苑-怨年级的课程标准对推理能力等提出了相应的培养目标。

数学课程应使学生掌握正确处理数据的能力，掌握计算、推理的方法，学会利用数学模型有效地描述自然现象和社会现象。因此，让学生掌握数学的语言、思想和方法，提高学生的推理能力、抽象能力、想像力和创造力，是数学教育的重要目标之一。还应该让学生充分认识到，数学是人类的一种文化，它的内容、思想、方法和语言是现代文明的重要组成部分，数学是一切重大技术发展的基础。

三、“动手实践、自主探索与合作交流”是数学学习的重要方式

在空间与图形、式与代数、统计与概率，特别是课题学习中，《数学课程标准》要求学生采用自主探索、动手实践、合作交流的学习方式，而不是采用单纯的记忆和机械地模仿进行数学学习。理论研究表明，在第三学段学生的学习主要以形象思维、直观活动思维



为主。因此，要多给学生提供生活中学习的情境，针对七巧板、图案设计、转盘游戏、抛硬币游戏等内容，让学生折一折、剪一剪、摆一摆、拼一拼，让学生动手、动脑、动眼，调动学生的数学思维，在亲身实践、自主探索中学习，获得发展。

合作交流也是数学学习的重要方式之一。杜威说过，民主化的教育首先是一种联系生活的方式，是一种共同交流的方式，每个人都参与某种有兴趣的事，每个人必须使自己的行为参照别人的行为，必须考虑别人的行动，使自己的行动有意义和有方向。数学课程应当是现实的、有意义的，且富有挑战性。因此，应采取不同的方式呈现数学教学内容，让学生主动地进行观察、实验、猜测、验证、推理和交流等，以满足多样化学习的需要。由于学生所处的文化环境、家庭背景和自身思维方式的不同，学生的数学学习活动应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性的。有效的数学学习活动不能单纯地依赖模仿与记忆，学生学习数学的重要方式应当是动手实践、自主探索与合作交流。

四、强调“以学生为本”

数学学习的主体是学生。过去的教材注重教师怎样教，不考虑学生如何学。这次课程标准改革充分注意以学生的学为中心，以学生已有的知识、经验为基础。同时，课程内容也进行较大的改革，充分考虑学生未来在社会生活中对数学的需要，增加了立体图形的三视图、立体图形与平面展开图间的转化、统计与概率，不仅考虑了知识与技能，而且还充分注意到数学的思考，能用数学的知识、思想方法去解决、处理现实问题，更加注重学生的情感与态度，从生活、生产中提炼数学问题，让学生了解数学的价值。新标准强调过程性目标，加强学生在数学学习中的体验、感受，要求学生通过探索活动，丰富数学学习的经验，让学生学会学习，学会应用。这一切都充分体现了“以学生为主体”的理念。总之，数学教学活动必须建立在学生的认知发展水平和已有的知识经验基础之上，教师的作用是激发学生的学习积极性，为学生充分提供从事数学活动的机会，帮助他们学会自主探索和合作交流，理解和掌握基本的数学知识与技能、数学的思想方法，获得广泛的数学活动经验，丰富数学学习的感性认识，增强数学直觉，让学生成为数学学习的主人。因此，教师不仅是数学学习的组织者、引导者，而且是学生进行数学学习的合作者。

五、建立评价目标多元化、评价方式多样化的评价体系

数学课程标准要求我们从知识与技能、数学思考、解决问题和情感与态度四个方面进行评价。数学学习的评价不仅要有对知识与技能的评价，也要有对学生关于数学的情感与态度的评价；既要有教师的评价，也要有学生的评价；有他人评价，也有自我评价；既要有终结性评价，更要有过程性评价和诊断性评价；既要有对教师教的评价，也要有对学生学的评价。正如《数学课程标准》中所指出的，评价的主要目的是为了全面了解学生的数

学学习历程，激励学生的学习和改进教师的教学。应建立评价目标多元化、评价方式多样化的评价体系。对数学学习的评价要关注学生学习的结果，更要关注他们的学习的过程；要关注学生数学学习的水平，更要关注他们在数学活动中所表现出来的情感和态度，帮助学生认识自我，建立信心。

六、发挥现代信息技术在数学教育中的作用

现代信息技术对数学课程、教学和学习均产生巨大的影响。首先，由于现代信息技术的运用，出现了多种媒体的读物，如电子读物，既有文字，有动画，也有音频，可以让学生动手、动脑、动口；其次，通过现代教育媒体，利用计算机网络，可以创设学生学习的各种情境，如问题情境、故事情境、实验情境等，使学生跨越时空的限制，为学生的创作活动提供创作的情境。总之，现代信息技术的发展对数学教育的价值观、教学观、学习观、目标观等产生重大影响。数学课程的设计与教学策略实施应重视恰当地运用现代信息技术，特别要充分考虑信息技术对数学学习内容和学习方式的影响，大力开发并向学生提供更为丰富的学习资源，把现代信息技术作为学生学习数学和解决问题的强有力的工具，使学生乐学、爱学、好学，并将更多的精力投入到现实的、探索性的数学活动中。

第二节 目标层次

《数学课程标准》从知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度等四个方面阐述课程目标，在知识与技能方面提出“了解（认识）、理解、掌握、灵活运用”四个层次。除了这四个层次外，《数学课程标准》还提出了过程目标层次：经历（感受）、体验（体会）、探索。通过对这三个过程性目标层次涵义的理解，我们可以更好地理解《数学课程标准》在知识技能、数学思考、解决问题以及情感与态度等方面的教学要求。

一、知识与技能目标层次

了解（认识）

了解（认识），要求能从具体事例中，知道或能举例说明对象的有关特征（或意义）；能根据对象的特征，从具体情境中辨认出这一对象。如通过丰富的实例，进一步认识点、线、面，通过丰富的实例，进一步认识角。了解（认识）的真实涵义是，在具体情境或现实情境中知道对象的意义，辨认对象的特征，能举例说明。特别注意的是，要通过丰富的实例、生动的情境，在参与中达到“了解或认识”的要求。

理解

理解的要求不同于了解（认识）层次，不能仅限于辨认、举例，理解要求在概括的基



基础上描述对象的具体特征，把握对象的来龙去脉，能正确地区分数学对象之间的区别，能确定它们之间的联系。如，“理解乘方的意义”，就是要求清楚地把握乘方概念的来由，能用字母 a^n 表示乘方，区分乘方与乘法的不同意义，把握乘方与乘法的联系。

猿援掌握

掌握比理解的层次要高，理解为知识在新情境中的运用提供一个前提，而要达到掌握的水平，还需要联想、迁移等方法的运用。如，“掌握等腰三角形、直角三角形的性质，掌握平行四边形、矩形、菱形、正方形、梯形的概念与性质”，在“掌握”层面上，不仅要求理解等腰三角形、直角三角形、平行四边形、矩形、菱形、正方形、梯形的性质，而且要求运用这些性质到新的情境中，证明新的对象具有其他属性。

新课程标准所要求掌握的水平，首先要求学生理解平行线、三角形等对象的特征，然后能利用它们去证明平行线的性质定理、判定定理、三角形内角和定理、等腰三角形、等边三角形、直角三角形的性质定理及判定定理等。掌握的含义是，在理解的基础上把对象运用到新的情境中。

猿援灵活运用

灵活运用的层次最高，了解、理解、掌握是灵活运用的前提。我们遇到的问题不是可预见的，没有固定的模式，这就需要根据实际情况，联系相关的数学知识，选择运用数学的思想和方法进行解决。如，课题学习就是要求能综合相关的数学知识，建立数学模型，实现解决问题的目标。《数学课程标准》图形旋转中的目标是，灵活运用轴对称、平移和旋转或其组合进行图案设计。我们认为，在静态的方式下不可能达到对相关数学知识的灵活运用，灵活运用是很高层次的目标要求，反映创新能力。“灵活运用”要求综合运用知识，灵活、合理地选择运用有关的方法完成特定的数学任务。

二、过程性目标

针对数学学习活动，课程目标提出了三个过程性目标层次，通过“经历（感受）、体验（体会）、探索”过程性目标层次，反映对隐性课程的学习要求，并进一步发展学生的数感、符号感、空间观念、统计观念，增强学生应用数学的意识，提高推理能力。新课程标准要求，学生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；经历运用数据描述信息、作出推断的过程，发展统计观念；经历观察、实验、猜想、证明等数学活动过程，发展推理能力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。

猿援经历（感受）

经历（感受）是指学生在特定的数学活动中，能获得一些初步的活动经验。针对知识与技能，要求学生经历从具体情境中抽象出符号的过程，经历探索物体与图形的基本性

质、变换、位置关系的过程，也就是通过符号化过程取得从具体到抽象的经验，参与探索图形的基本性质、图形的平移、旋转、对称等相关属性，有属性、性质探求过程的经验。如在方程与不等式中，提出“经历用观察、画图或计算器等手段估计方程解的过程”的目标；在同一直角坐标系中，感受图形变换后的点的坐标的变化；通过对欧几里得《几何原本》的介绍，感受几何的演绎体系对数学发展和人类文明的价值；通过丰富的实例，感受抽样的必要性，能指出总体、个体、样本及它们之间的联系与差异，体会不同的抽样可能得到不同的结果；经历“问题情境—建立模型—求解—解释与应用”的基本过程。

圆媛体验（体会）

《数学课程标准》中反映“体验（体会）层次的过程性目标”的内容有：体会方程是刻画现实世界的一个有效的数学模型，结合具体情境体会一次函数的意义，通过对实际问题情境的分析确定二次函数表达式，并体会二次函数的意义；体会两条平行线之间的距离的意义；通过反例体会反证法的含义；掌握综合法证明的格式，体会证明的依据；体验勾股定理的探索过程；通过实例体会用样本估计总体的思想，根据统计结果作出合理的判断和预测，体会统计对决策的作用，能比较清晰地表达自己的观点，并进行交流；体验数学知识之间的内在联系，初步形成对数学整体性的认识；通过丰富的实例，感受抽样的必要性，体会不同的抽样可能得到不同的结果。体验（体会）的含义是，要求学生通过参与特定的数学活动，在具体情境中初步认识对象的特征，获得一些经验。

猿媛探索

探索的层次更高，不仅要经历过程，感受情境，获得体会，亲身体验，而且要理解知识，掌握方法，更突出的是要掌握探索的方法，发现知识，进行创新。探索的过程目标在《数学课程标准》所占的份量很重。如，要求能根据具体问题探索不等式的基本性质；根据一次函数的图像和解析表达式探索并理解其性质（ $y=kx+b$ 或 $y=kx$ 时图像的变化情况）；根据反比例函数的图像和解析表达式探索并理解其性质（ $y=\frac{k}{x}$ 或 $y=\frac{k}{x}+b$ 时图像的变化）；探索并掌握三角形中位线的性质；探索并掌握两个三角形全等的条件；探索并掌握等腰三角形的性质和一个三角形是等腰三角形的条件；探索并掌握直角三角形的性质和一个三角形是直角三角形的条件；探索并了解多边形的内角和与外角和公式；探索并掌握平行四边形的有关性质和四边形是平行四边形的条件，等等。“探索”的含义是，要求学生主动参与特定的数学活动，通过观察、实验、推理等活动发现对象的某些特征，以及与其他对象的区别和联系。

《数学课程标准》与以往的数学教学大纲有着显著的差异，主要体现在：增加了过程性目标，强调学生的主体性、过程性、情境性及参与性，经历（感受）、体验（体会）和探索充分体现主体性、参与性、情境性、过程性。只有体现过程性、情境性的数学知识，才是完整的知识。



第三节 数学观念

通过“数与代数”、“空间与图形”、“统计与概率”、“课题学习”四个知识领域的学习，进一步发展学生的数感、符号感、空间观念、统计观念以及应用意识与推理能力。

一、数感

数及数量是我们接触最多的对象之一。我们在生活中接触很多数，深交所股票指数、沪交所股票指数、道琼斯股票指数、存（贷）款利息、空气质量指数等等，数不胜数。因此，培养学生的数学观念十分重要。“一百万有多大”、“百万分之一有多小”，这些涉及学生对数的感觉，即数感（觉）。数感是人对数与运算的一般理解，这种理解可以帮助人们用灵活的方式做出数学判断和为解决复杂问题提出有用的策略。进一步发展学生的数感主要是指在有理数或实数范围内有运用数表示数据以及数量关系的能力，能判断并能进行数、式的各种运算，具有选择恰当的方法进行计算的经验，能依据所给的数据进行推理，得出结论，并对结论的准确性和可靠性进行检验，等等。

我们会接触到很多数，如有理数、无理数、实数，对数大小的估计、比较两数的大小、确定数加减乘除等运算结果的大小等都是必要的。数感的形成要求学生有量化的意识，数学地思考。如针对相反意义的量，零上 5°C 与零下 3°C 、向东 3km 与向西 2km 、收入 1万元 与支出 2万元 等，要求能用正、负数表示。对于银行的存款，我们对本息和应该有所估计，对投资的效益应能够估计，对某一现实问题的结果能进行判断或检验。总之，遇到有关数量的现实问题时，我们要有意识地与数学联系起来，用数学的方法、思想、观念去处理。

《数学课程标准》中数感主要表现有，从具体情境中认识有理数、无理数，能对数的运算结果进行估计，能对具体情境中较大的数字信息作出合理解释和推断，能从现实问题中提炼数字信息，用多种方法表示数，了解近似数与有效数字的概念，能确定一些数的近似值以及有效数字，能用有理数估计一个无理数的大致范围，对较大的数能用科学记数法表示；在具体的情境中能把握数的相对大小关系；能用数来表达和交流信息；能为解决问题而选择适当的算法；能估计运算的结果，并对结果的合理性作出解释。

二、符号感

符号是数学的语言，是人们进行表示、计算、推理、交流和解决问题的工具。符号的广泛使用体现数学形式化、高度抽象化。代数源自于符号的运用。数学学习要求之一，就是要求懂得数学符号的意义，会用符号解决问题，发展学生的符号感。

苑· 忽年级这一学段，符号感主要体现在，理解用字母表示数的意义，用代数式表示数量关系，能解释一些简单代数式的实际背景或几何意义，能用字母表示分式的加减乘除法则，用字母表示一些关系和规则，能进行数学符号间的转换。我们要注意符号语言、文字语言、图形（表）语言、图像语言等相互间关系的转换。符号化处理问题的意义非常深远，解决问题时，我们总是将问题符号化、数学化，然后选择算法，进行数学的运算、推理。在数与代数中，符号感的培养首先用字母表示数学概念、数学运算法则；其次，用字母表示数，说出代数式的意义，根据文字语言写出代数式，最后进行式的加减乘除、乘方运算；此外，还通过解一元一次方程、一元二次方程进行训练。在空间与图形知识领域进行图形语言、文字语言、符号（推理）语言间的转换训练，培养学生的符号感。培养学生的符号感不是一朝一夕的功夫，需要有针对性、持久地训练，逐步让学生做到，从具体情境中抽象出数量关系和变化规律，并用符号来表示；理解符号所代表的数量关系和变化规律；进行符号间的转换；能选择适当的程序和方法解决用符号所表达的问题。

三、空间观念

我们总是生活在空间中。方位的确定、视图的识读、模型的绘制等都与空间有关，各行各业的创新都离不开空间观念。许多发明创造是以实物的形态来实现的，发明者往往根据想像画出平面图，然后制出实物模型，再修改、完善，最后完成作品。这时，总是二维与三维图形的转换，并利用空间直觉进行思考。因此，“空间观念”有助于培养学生的创新精神。

空间观念主要表现在：能由实物的形状想像出几何图形，由几何图形想像出实物的形状，进行几何体与其三视图、展开图之间的转化。这是空间观念最基本的表现。空间观念还体现在，能根据条件做出立体模型或画出图形；能从较复杂的图形中分解出基本的图形，并能分析其中的基本元素及其关系；能描述实物或几何图形的运动和变化；能采用适当的方式描述物体间的位置关系；能运用图形形象地描述问题，利用图形直观地进行思考。在探索图形的性质、图形的变换以及平面图形与空间几何体的相互转换等活动过程中，初步建立空间观念，发展几何直觉。

在第三学段中，体现空间观念的主要内容有：

生活中的立体图形的识读、立体图形的展开与折叠、几何体的截面、三种主要视图、立体图形的搭叠，观察生活中的平面图形、平面图形的分解组合、七巧板、图案设计，知道物体的阴影如何形成，根据光线的方向辨认实物的阴影，了解视点、视线及盲区的含义等内容、方式。

四、统计观念

在当今信息社会，出现了许多不确定的现象，如何根据所给出的数据信息作出决策，



这是每个人必须面临的问题。这要求我们从众多的信息中收集数据，处理数据，分析数据，作出决策和判断。因此，统计观念是义务教育阶段数学课程培养的目标之一。

在第三学段中，统计观念主要体现在：收集、描述、分析数据、作出判断并进行交流；感受抽样的必要性，体会用样本估计总体的思想；掌握必要的数据处理技能；进一步丰富对概率的认识，知道频率与概率的关系，会计算一些事件发生的概率，能根据数据信息，作出合理的推断或大胆的猜想。让学生“经历运用数据描述信息、作出推断的过程，发展统计观念”，实现“让学生从统计的角度思考与数据信息有关的问题；能通过收集、描述、分析数据作出合理的决策，认识到统计决策的作用；能对数据的来源、处理数据的方法，以及由此得到的结果进行合理质疑”等课程目标。

五、应用意识

20世纪后期，信息技术的发展促进了数学及应用数学的发展。同时，数学在各行各业、各门学科中获得了广泛的应用，如数学在经济、企业管理、金融、保险、天气预报、地质勘探、航天、医学、生物等各学科领域得到广泛的应用，数字电视、数码摄像机、数码照相机等均与数学有关，“数论”在信息时代也得到了充分的应用，并在密码学中大显身手。数学的思想方法、语言也逐渐成为各门学科的共同语言，数学得到了越来越广泛的应用。有位哲人说，任何学科脱离哲学而成为科学，但因运用数学而成熟。数学曾经在生物学的应用几乎为零，如今生物学已离不开数学，并产生了生物数学。许多现实问题都要求我们进行数学地思考，这就需要有数学的应用意识。

应用意识主要表现在：

认识到现实生活中蕴含着大量的数学信息，数学在现实世界中有着广泛的应用；面对实际问题时，能主动尝试着从数学的角度运用所学知识和方法寻求解决问题的策略；面对新的数学知识时，能主动地寻求其实际背景，并探索其应用价值。

培养数学应用意识的主要方式：

① 注重数学知识产生、运用的过程，即揭示数学知识的来龙去脉。义务教育中各年级的数学知识均来自于现实世界，有丰富的实际背景。我们可以提供知识产生的问题情境、探索情境、应用情境，如具有相反意义的量为正负数的学习提供产生的情境，数学课题学习为我们探索数学知识、解决现实问题提供探究情境。

② 数学地思考为学生培养数学应用意识提供了良好的条件。如列方程解应用题，确定两个变量间关系的函数思想，收集数据、整理数据、分析数据的方法，根据信息进行决策等，有利于培养学生的应用意识。

六、推理能力

推理是从一个或几个已知判断推出一个新的判断。我们从已知的定理、公理出发，推

出新的命题，这需要推理能力。推理有从一般到特殊的演绎推理、特殊到一般的归纳推理、特殊到特殊的类比推理。归纳推理与类比推理被称为似真推理。利用似真推理，根据已有的知识与经验，在某种情境和过程中推出可能性结论，甚至发现真理。

推理能力主要表现在：能通过观察、实验、归纳、类比等获得数学猜想，并进一步寻求证据，给出证明，或举出反例；能清晰、有条理地表达自己的思考过程，做到言之有理，落笔有据；在与他人交流的过程中，能运用数学语言合乎逻辑地进行讨论与质疑。这要求加强“合情推理”的教学，要“淡化形式、注重实质”。根据证明的要求，运用逻辑推理，证明已经发现的命题或得到的数学猜想。通过合情推理，进行猜想，可以发现许多新的数学命题。演绎推理主要是整理已有的事实，对猜想进行论证，或提出反例。通过观察、实验、归纳、类比等合情推理的方法猜测出变量间的数量关系或关于图形的一些几何命题，如发现三角形内角和等于 180° ，外角和等于 360° ，多边形内角和等于 $(n-2) \times 180^\circ$ ，伊 180° ，外角和等于 360° ，丰富知识。

“能清晰、有条理地表达自己的思考过程，做到言之有理、落笔有据”，要求在合情推理、演绎推理的过程中，理清问题中每一个数学判断的理由和依据，在合情推理中遵循归纳推理、类比推理的规则，在演绎推理过程中遵循逻辑推理的“三段论”，使思考过程变得有条理、清晰、层次分明，从而做到言必有据，言之成理。

“在与他人交流的过程中，能运用数学语言合乎逻辑地进行讨论与质疑”。要求学生在交流的过程中清楚地、有条理地准确表达自己的思想、想法，反映自己的思考过程，对已有的结论有自己的分析、判断，不迷信权威，要独立思考，提出自己的见解。

不仅通过“空间与图形”可以培养学生的推理能力，通过“数与代数、概率与统计、数学课题学习”也能培养学生的推理能力，增强推理意识。



第二章 课程目标

学生的数学素养通过数学课程标准来规定，数学课程目标是数学课程标准的核心。数学课程标准决定教学内容、教学方法的选择，决定着教学评价的标准，它从根本上规定数学教学的达成度，规定着数学教育培养的规格，影响着学生未来的发展。数学课程的总体目标体现在知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度四个方面。在本学段（第三学段）目标中，不仅仅有数学知识与技能的目标，还有数学地思维、解决问题、情感与态度等方面的目标。既要重视数与代数、空间与图形、概率与统计等的基础知识、基本技能和基本的数学方法，更要重视学生喜欢数学、了解数学、用数学，学会“用数学的眼光去认识身边的环境与社会”，学会“做数学”，学习“数学地思考”，培养创新精神，培养和增强学好数学的自信心。

通过数与代数、空间与图形、统计与概率及课题学习，让学生“获得适应未来社会生活和进一步发展所必须的重要数学知识（包括数学事实、数学活动经验）以及基本的数学思想方法和必要的应用技能；初步学会运用数学的思维方式去观察、分析现实社会，去解决日常生活中和其他学科学习中的问题，增强应用数学的意识；体会数学与自然及人类社会的密切联系，了解数学的价值，增强对数学的理解和学好数学的信心；具有初步的创新精神和实践能力，在情感、态度和一般能力方面都能得到充分发展”。

第一节 知识与技能

首先，我们必须认识《数学课程标准》中知识与技能的内容。在信息时代，什么内容的基础知识与基本技能值得学生花费时间和精力去牢固掌握？《数学课程标准》认为，数学基础知识与基本技能是数学学习的重点，但知识与技能的内容、含义不是一成不变的，随着时间的推移，其含义也发生了质的变化。在当今信息时代，过去是学习重点的基础知识与基本技能，现在可能不再是数学学习的重点，甚至可能被删去；过去没有进入义务教育数学教材的内容，现在成为数学的基础知识和基本技能，甚至成为重点学习的内容，如统计与概率、视图等，过程性也成为数学课程目标。课程标准通过增加、删去、保留等方式对数学基础知识与基本技能的内容重新进行审定和选择。

删减保留

有些内容是数学中最基础的内容和最基本的技能，包括代数式、有理数、无理数、方程、不等式、函数等内容，此外还有实数的性质、一元一次方程、一元二次方程、一次函数、反比例函数、二次函数的图像与性质等是数学的基础知识。理解各种运算的算理，熟

练地进行有理数、实数范围的加减、乘除、乘方等运算，掌握代数式、方程、函数等数学模型、因式分解、简单的整式加减乘除运算、简单分式的加减乘除计算、求一元一次方程、一元二次方程的解等，仍然是“数与代数”中重要的基本技能。这些知识技能为解决实际问题提供了语言与模型。

在空间与图形方面，保留的基础知识有：图形的基本性质、位置关系、三角形、四边形、圆等图形的基本性质等。“空间与图形”的学习重点是，研究几何体的基本性质和位置关系，用作图、推理论证等方法去探索几何体的基本性质和位置关系，学习在平面直角坐标系中表示物体位置关系的方法，强化对几何中的变换技能的要求。保留的基本技能有：基本图形的作图技能、证明三角形、四边形的基本性质的推理技能等。

删去

随着时代的变迁，有些知识与技能已过时，特别是电脑和计算器及相关软件的运用，它们已不再成为今天乃至未来学生学习数学的内容，因此代数与几何也相应删去了这部分内容。正如在援裁删去在谈到代数时指出，代数在解决问题时，很少注意其技巧，因为电脑和软件能做这些事情。自然，作用不大的知识与技能也成为删去的对象。《数学课程标准》认为，某些繁琐的超出学生认知水平和理解能力的运算技巧和证明技巧，那些人为编造的、只与考试有关的题目，应首先成为删去的对象。如繁分式的化简、二次根式的分母有理化、二次根式中多重根式的化简、极复杂的有理数的四则混合运算、超过两个分式的分式方程等都在删去之列，平方根表、立方根表、立方和（差）公式、两数和差的立方公式等也不符合信息社会的要求，也被删去。从今天以及未来的发展考虑，圆的割线定理、平行线分线段成比例定理、尺规作图中的证明、相似多边形等内容、技巧都不值得学生花时间去学习，也在删去之列。

增加

数据处理、预测风险已成为信息社会合格公民必备的数学素质。“概率与统计”是非增加不可的学习内容。增加的内容有，总体、样本、抽样等基础知识，数据处理技能；对概率的认识以及理解频率与概率的关系，会计算一些事件发生的概率，掌握数据的收集、统计、处理、预测等基本技能；要求学生掌握资料的收集、整理、分析方法，能根据分析结果进行推断，学会计算一些简单事件发生的概率的方法，体会用样本估计总体的思想。“空间与图形”中三视图、立体图形的展开图等也有所增加。这些内容是当今信息社会的公民必须掌握的，即必须掌握信息社会必要的运算（包括估算）技能，必需牢固掌握信息社会所要求的数学基础知识。

过程成为课程目标

强调过程的达标。“过程”本身就是课程目标之一。要“经历……过程”，必须通过数学活动进行体会。在特定的数学活动中，获得一些初步的经验；或参与特定的数学活动，在具体情境中初步认识对象的特征，获得一些经验；或主动参与特定的数学创造活动，通过观察、实验、推理发现对象的某些特征，确定它与其他对象的区别与联系。针对数与代