全日制义务教育

数学课程标准

（实验稿）

中华人民共和国教育部制订

北京師範大學出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

全日制义务教育

数学课程标准

（实验稿）

中华人民共和国教育部制订

北京师范大学出版社
·北　京·

出版发行：北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn
北京新街口外大街19号
邮政编码：100875
出 版 人：赖德胜
印　　刷：北京牛山世兴印刷厂
装　　订：三河达文装订厂
经　　销：全国新华书店
开　　本：170 mm × 230 mm
印　　张：6.75
字　　数：151千字
版　　次：2001年7月第1版
印　　次：2007年6月第28次印刷
定　　价：8.70 元
ISBN 978-7-303-05884-6
责任印制：吕少波

版权所有 侵权必究
反盗版、侵权举报电话：010-58800697
本书如有印装质量问题，请与出版部联系调换。
出版部电话：010-58800825

目　录

第一部分　前言 …… (1)
一、基本理念 …… (1)
二、设计思路 …… (3)
第二部分　课程目标 …… (6)
一、总体目标 …… (6)
二、学段目标 …… (8)
第三部分　内容标准 …… (11)
第一学段（1～3 年级） …… (12)
一、数与代数 …… (12)
二、空间与图形 …… (15)
三、统计与概率 …… (17)
四、实践活动 …… (19)
第二学段（4～6 年级） …… (20)
一、数与代数 …… (20)
二、空间与图形 …… (23)
三、统计与概率 …… (27)
四、综合应用 …… (29)
第三学段（7～9 年级） …… (31)
一、数与代数 …… (31)
二、空间与图形 …… (37)
三、统计与概率 …… (47)
四、课题学习 …… (49)

第四部分　课程实施建议 …… (51)
第一学段（1～3 年级） …… (51)
一、教学建议 …… (51)
二、评价建议 …… (55)
三、教材编写建议 …… (59)
第二学段（4～6 年级） …… (64)
一、教学建议 …… (64)
二、评价建议 …… (70)
三、教材编写建议 …… (74)
第三学段（7～9 年级） …… (80)
一、教学建议 …… (80)
二、评价建议 …… (87)
三、教材编写建议 …… (92)
课程资源的开发与利用 …… (100)

第一部分　前　言

数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画、逐渐抽象概括、形成方法和理论，并进行广泛应用的过程。20 世纪中叶以来，数学自身发生了巨大的变化，特别是与计算机的结合，使得数学在研究领域、研究方式和应用范围等方面得到了空前的拓展。数学可以帮助人们更好地探求客观世界的规律，并对现代社会中大量纷繁复杂的信息作出恰当的选择与判断，同时为人们交流信息提供了一种有效、简捷的手段。数学作为一种普遍适用的技术，有助于人们收集、整理、描述信息，建立数学模型，进而解决问题，直接为社会创造价值。

义务教育阶段的数学课程，其基本出发点是促进学生全面、持续、和谐地发展。它不仅要考虑数学自身的特点，更应遵循学生学习数学的心理规律，强调从学生已有的生活经验出发，让学生亲身经历将实际问题抽象成数学模型并进行解释与应用的过程，进而使学生获得对数学理解的同时，在思维能力、情感态度与价值观等多方面得到进步和发展。

一、基本理念

1．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，实现：

——人人学有价值的数学；

——人人都能获得必需的数学；

——不同的人在数学上得到不同的发展。

2．**数学**是人们生活、劳动和学习必不可少的工具，能够帮助人们处理数据、进行计算、推理和证明，数学模型可以有效地描述自然现象和社会现象；数学为其他科学提供了语言、思想和方法，是一切重大技术发展的基础；数学在提高人的推理能力、抽象能力、想像力和

创造力等方面有着独特的作用；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。

3．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，这些内容要有利于学生主动地进行观察、实验、猜测、验证、推理与交流等数学活动。内容的呈现应采用不同的表达方式，以满足多样化的学习需求。有效的数学学习活动不能单纯地依赖模仿与记忆，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。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过程。

4．**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。教师应激发学生的学习积极性，向学生提供充分从事数学活动的机会，帮助他们在自主探索和合作交流的过程中真正理解和掌握基本的数学知识与技能、数学思想和方法，获得广泛的数学活动经验。学生是数学学习的主人，教师是数学学习的组织者、引导者与合作者。

5．**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、评价方法多样的评价体系。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与态度，帮助学生认识自我，建立信心。

6．**现代信息技术**的发展对数学教育的价值、目标、内容以及学与教的方式产生了重大的影响。数学课程的设计与实施应重视运用现代信息技术，特别要充分考虑计算器、计算机对数学学习内容和方式的影响，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工具，致力于改变学生的学习方式，使学生乐意并有更多的精力投入到现实的、探索性的数学活动中去。

二、设计思路

（一）关于学段

为了体现义务教育阶段数学课程的整体性，《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》（以下简称《标准》）通盘考虑了九年的课程内容；同时，根据儿童发展的生理和心理特征，将九年的学习时间具体划分为三个学段：

第一学段（1～3年级）、第二学段（4～6年级）、第三学段（7～9年级）。

（二）关于目标

根据《基础教育课程改革纲要（试行）》，结合数学教育的特点，《标准》明确了义务教育阶段数学课程的总目标，并从知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度等四个方面作出了进一步的阐述。

《标准》中不仅使用了“了解（认识）、理解、掌握、灵活运用”等刻画知识技能的目标动词，而且使用了“经历（感受）、体验（体会）、探索”等刻画数学活动水平的过程性目标动词，从而更好地体现了《标准》对学生在数学思考、解决问题以及情感与态度等方面的要求。

知识技能目标	了解（认识）	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。
	理解	能描述对象的特征和由来；能明确地阐述此对象与有关对象之间的区别和联系。
	掌握	能在理解的基础上，把对象运用到新的情境中。
	灵活运用	能综合运用知识，灵活、合理地选择与运用有关的方法完成特定的数学任务。

续表

过程性目标	经历（感受）	在特定的数学活动中，获得一些初步的经验。
	体验（体会）	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。
	探索	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或与其他对象的区别和联系。

（三）关于学习内容

在各个学段中，《标准》安排了“数与代数”“空间与图形”“统计与概率”“实践与综合应用”四个学习领域。课程内容的学习，强调学生的数学活动，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。

数感主要表现在：理解数的意义；能用多种方法来表示数；能在具体的情境中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。

符号感主要表现在：能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；会进行符号间的转换；能选择适当的程序和方法解决用符号所表达的问题。

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；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，利用直观来进行思考。

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、分析数据的过程作出合理的决策，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

由此得到的结果进行合理的质疑。

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，能主动地寻找其实际背景，并探索其应用价值。

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。

为了体现数学课程的灵活性和选择性，《标准》在内容标准中仅规定了学生在相应学段应该达到的基本水平，教材编者及各地区、学校，特别是教师应根据学生的学习愿望及其发展的可能性，实施因材施教。同时，《标准》并不规定内容的呈现顺序和形式，教材可以有多种编排方式。

（四）关于实施建议

《标准》针对教学、评价、教材编写、课程资源的利用与开发提出了建议，供有关人员参考，以保证《标准》的顺利实施。

为了解释与说明相应的课程目标或课程实施建议，《标准》还提供了一些案例，供参考。

第二部分　课程目标

一、总体目标

通过义务教育阶段的数学学习，学生能够：

● 获得适应未来社会生活和进一步发展所必需的重要数学知识（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，增进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。

具体阐述如下：

知识与技能	● 经历将一些实际问题抽象为数与代数问题的过程，掌握数与代数的基础知识和基本技能，并能解决简单的问题。 ● 经历探究物体与图形的形状、大小、位置关系和变换的过程，掌握空间与图形的基础知识和基本技能，并能解决简单的问题。 ● 经历提出问题、收集和处理数据、作出决策和预测的过程，掌握统计与概率的基础知识和基本技能，并能解决简单的问题。
数学思考	● 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，发展合情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。

续表

解决问题	● 初步学会从数学的角度提出问题、理解问题，并能综合运用所学的知识和技能解决问题，发展应用意识。 ● 形成解决问题的一些基本策略，体验解决问题策略的多样性，发展实践能力与创新精神。 ● 学会与人合作，并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。
情感与态度	● 能积极参与数学学习活动，对数学有好奇心与求知欲。 ● 在数学学习活动中获得成功的体验，锻炼克服困难的意志，建立自信心。 ● 初步认识数学与人类生活的密切联系及对人类历史发展的作用，体验数学活动充满着探索与创造，感受数学的严谨性以及数学结论的确定性。 ● 形成实事求是的态度以及进行质疑和独立思考的习惯。

以上四个方面的目标是一个密切联系的有机整体，对人的发展具有十分重要的作用，它们是在丰富多彩的数学活动中实现的。其中，数学思考、解决问题、情感与态度的发展离不开知识与技能的学习，同时，知识与技能的学习必须以有利于其他目标的实现为前提。

二、学段目标

	第一学段（1～3年级）	第二学段（4～6年级）	第三学段（7～9年级）
知识与技能	● 经历从日常生活中抽象出数的过程，认识万以内的数、小数、简单的分数和常见的量；了解四则运算的意义，掌握必要的运算（包括估算）技能。 ● 经历直观认识简单几何体和平面图形的过程，了解简单几何体和平面图形，感受平移、旋转、对称现象，能初步描述物体的相对位置，获得初步的测量（包括估测）、识图、作图等技能。 ● 对数据的收集、整理、描述和分析过程有所体验，掌握一些简单的数据处理技能；初步感受不确定现象。	● 经历从现实生活中抽象出数及简单数量关系的过程，认识亿以内的数，了解分数、百分数、负数的意义，掌握必要的运算（包括估算）技能；探索给定事物中隐含的规律，会用方程表示简单的数量关系，会解简单的方程。 ● 经历探索物体与图形的形状、大小、运动和位置关系的过程，了解简单几何体和平面图形的基本特征，能对简单图形进行变换，能初步确定物体的位置，发展测量（包括估测）、识图、作图等技能。 ● 经历收集、整理、描述和分析数据的过程，掌握一些数据处理技能；体验事件发生的等可能性、游戏规则的公平性，能计算一些简单事件发生的可能性。	● 经历从具体情境中抽象出符号的过程，认识有理数、实数、代数式、方程、不等式、函数；掌握必要的运算（包括估算）技能；探索具体问题中的数量关系和变化规律，并能运用代数式、方程、不等式、函数等进行描述。 ● 经历探索物体与图形的基本性质、变换、位置关系的过程，掌握三角形、四边形、圆的基本性质以及平移、旋转、轴对称、相似等的基本性质，初步认识投影与视图，掌握基本的识图、作图等技能；体会证明的必要性，能证明三角形和四边形的基本性质，掌握基本的推理技能。 ● 从事收集、描述、分析数据，作出判断并进行交流的活动，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。

续表

	第一学段（1～3 年级）	第二学段（4～6 年级）	第三学段（7～9 年级）
数学思考	● 能运用生活经验，对有关的数字信息作出解释，并初步学会用具体的数描述现实世界中的简单现象。 ● 在对简单物体和图形的形状、大小、位置关系、运动的探索过程中，发展空间观念。 ● 在教师的帮助下，初步学会选择有用信息进行简单的归纳与类比。 ● 在解决问题过程中，能进行简单的、有条理的思考。	● 能对现实生活中有关的数字信息作出合理的解释，会用数、字母和图表描述并解决现实世界中的简单问题。 ● 在探索物体的位置关系、图形的特征、图形的变换以及设计图案的过程中，进一步发展空间观念。 ● 能根据解决问题的需要，收集有用的信息，进行归纳、类比与猜测，发展初步的合情推理能力。 ● 在解决问题过程中，能进行有条理的思考，能对结论的合理性作出有说服力的说明。	● 能对具体情境中较大的数字信息作出合理的解释和推断，能用代数式、方程、不等式、函数刻画事物间的相互关系。 ● 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。 ● 能收集、选择、处理数学信息，并作出合理的推断或大胆的猜测。 ● 能用实例对一些数学猜想作出检验，从而增加猜想的可信程度或推翻猜想。 ● 体会证明的必要性，发展初步的演绎推理能力。
解决问题	● 能在教师指导下，从日常生活中发现并提出简单的数学问题。 ● 了解同一问题可以有不同的解决办法。 ● 有与同伴合作解决问题的体验。 ● 初步学会表达解决问题的大致过程和结果。	● 能从现实生活中发现并提出简单的数学问题。 ● 能探索出解决问题的有效方法，并试图寻找其他方法。 ● 能借助计算器解决问题。 ● 在解决问题的活动中，初步学会与他人合作。 ● 能表达解决问题的过程，并尝试解释所得的结果。 ● 具有回顾与分析解决问题过程的意识。	● 能结合具体情境发现并提出数学问题。 ● 尝试从不同角度寻求解决问题的方法，并能有效地解决问题，尝试评价不同方法之间的差异。 ● 体会在解决问题的过程中与他人合作的重要性。 ● 能用文字、字母或图表等清楚地表达解决问题的过程，并解释结果的合理性。 ● 通过对解决问题过程的反思，获得解决问题的经验。

续表

	第一学段（1～3年级）	第二学段（4～6年级）	第三学段（7～9年级）
情感与态度	● 在他人的鼓励与帮助下，对身边与数学有关的某些事物有好奇心，能够积极参与生动、直观的数学活动。 ● 在他人的鼓励与帮助下，能克服在数学活动中遇到的某些困难，获得成功的体验，有学好数学的信心。 ● 了解可以用数和形来描述某些现象，感受数学与日常生活的密切联系。 ● 经历观察、操作、归纳等学习数学的过程，感受数学思考过程的合理性。 ● 在他人的指导下，能够发现数学活动中的错误并及时改正。	● 对周围环境中与数学有关的某些事物具有好奇心，能够主动参与教师组织的数学活动。 ● 在他人的鼓励与引导下，能积极地克服数学活动中遇到的困难，有克服困难和运用知识解决问题的成功体验，对自己得到的结果正确与否有一定的把握，相信自己在学习中可以取得不断的进步。 ● 体验数学与日常生活密切相关，认识到许多实际问题可以借助数学方法来解决，并可以借助数学语言来表述和交流。 ● 通过观察、操作、归纳、类比、推断等数学活动，体验数学问题的探索性和挑战性，感受数学思考过程的条理性和数学结论的确定性。 ● 对不懂的地方或不同的观点有提出疑问的意识，并愿意对数学问题进行讨论，发现错误能及时改正。	● 乐于接触社会环境中的数学信息，愿意谈论某些数学话题，能够在数学活动中发挥积极作用。 ● 敢于面对数学活动中的困难，并有独立克服困难和运用知识解决问题的成功体验，有学好数学的自信心。 ● 体验数、符号和图形是有效地描述现实世界的重要手段，认识到数学是解决实际问题和进行交流的重要工具，了解数学对促进社会进步和发展人类理性精神的作用。 ● 认识通过观察、实验、归纳、类比、推断可以获得数学猜想，体验数学活动充满着探索性和创造性，感受证明的必要性、证明过程的严谨性以及结论的确定性。 ● 在独立思考的基础上，积极参与对数学问题的讨论，敢于发表自己的观点，并尊重与理解他人的见解；能从交流中获益。

第三部分　内容标准

本部分分别阐述各个学段中“数与代数”“空间与图形”“统计与概率”“实践与综合应用”四个领域的内容标准。

“数与代数”的内容主要包括数与式、方程与不等式、函数，它们都是研究数量关系和变化规律的数学模型，可以帮助人们从数量关系的角度更准确、清晰地认识、描述和把握现实世界。

“空间与图形”的内容主要涉及现实世界中的物体、几何体和平面图形的形状、大小、位置关系及其变换，它是人们更好地认识和描述生活空间并进行交流的重要工具。

“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，来帮助人们作出合理的推断和预测。

“实践与综合应用”将帮助学生综合运用已有的知识和经验，经过自主探索和合作交流，解决与生活经验密切联系的、具有一定挑战性和综合性的问题，以发展他们解决问题的能力，加深对“数与代数”“空间与图形”“统计与概率”内容的理解，体会各部分内容之间的联系。

内容结构表

学段	第一学段（1～3 年级）	第二学段（4～6 年级）	第三学段（7～9 年级）
数与代数	● 数的认识 ● 数的运算 ● 常见的量 ● 探索规律	● 数的认识 ● 数的运算 ● 式与方程 ● 探索规律	● 数与式 ● 方程与不等式 ● 函数
空间与图形	● 图形的认识 ● 测量 ● 图形与变换 ● 图形与位置	● 图形的认识 ● 测量 ● 图形与变换 ● 图形与位置	● 图形的认识 ● 图形与变换 ● 图形与坐标 ● 图形与证明
统计与概率	● 数据统计活动初步 ● 不确定现象	● 简单数据统计过程 ● 可能性	● 统计 ● 概率
实践与综合应用	● 实践活动	● 综合应用	● 课题学习

第一学段（1～3年级）

一、数与代数

在本学段中，学生将学习万以内的数、简单的分数和小数、常见的量，体会数和运算的意义，掌握数的基本运算，探索并理解简单的数量关系。

在教学中，要引导学生联系自己身边具体、有趣的事物，通过观察、操作、解决问题等丰富的活动，感受数的意义，体会数用来表示和交流的作用，初步建立数感；应重视口算，加强估算，提倡算法多样化；应减少单纯的技能性训练，避免繁杂计算和程式化地叙述“算理”。

（一）具体目标

1．数的认识

（1）能认、读、写万以内的数，会用数表示物体的个数或事物的顺序和位置。

（2）认识符号＜，＝，＞的含义，能够用符号和词语来描述万以内数的大小。[参见例1]

（3）能说出各数位的名称，识别各数位上数字的意义。

（4）结合现实素材感受大数的意义，并能进行估计。[参见例2和例3]

（5）能结合具体情境初步理解分数的意义，能认、读、写小数和简单的分数。

（6）能运用数表示日常生活中的一些事物，并进行交流。[参见例4]

2．数的运算

（1）结合具体情境，体会四则运算的意义。[1]

（2）能熟练地口算 20 以内的加减法和表内乘除法，会口算百以内的加减法。

（3）能计算三位数的加减法，一位数乘三位数、两位数乘两位数的乘法，三位数除以一位数的除法。

（4）会计算同分母分数（分母小于 10）的加减运算以及一位小数的加减运算。

（5）能结合具体情境进行估算，并解释估算的过程。[参见例5]

（6）经历与他人交流各自算法的过程。

（7）能灵活运用不同的方法解决生活中的简单问题，并能对结果的合理性进行判断。[参见例6]

3．常见的量

（1）在现实情境中，认识元、角、分，并了解它们之间的关系。

（2）能认识钟表，了解 24 时记时法；结合自己的生活经验，体验时间的长短。[参见例7]

（3）认识年、月、日，了解它们之间的关系。

（4）在具体生活情境中，感受并认识克、千克、吨，并能进行简单的换算。

（5）结合生活实际，解决与常见的量有关的简单问题。

4．探索规律

发现给定的事物中隐含的简单规律。[参见例8]

（二）案例

例 1　对于 50，98，38，10，51 这些数，请用大一些、小一些、大得多、小得多等语言描述它们之间的大小关系；并用“＞”或“＜”

---

[1]　关于乘法：3 个 5，可以写作 3×5，也可以写作 5×3。3×5 读作 3 乘 5，3 和 5 都是乘数（也可以叫因数）。

关于除法：不给出“第一种分法”“第二种分法”等名称。

表示它们的大小关系。

例 2 1 200 张纸大约有多厚？1 200 名学生大约能组成多少个班级？1 200步大约有多长？

例 3 估计一张报纸一个版面的字数。

说明 如将报纸的一个版面折成若干等份，通过其中一份的字数来估计整个版面的字数。

例 4 请你说出与日常生活密切相关的一些数及其作用。

说明 如学号、班级号、鞋号、体重、身高等。

例 5 如果公园的门票每张8 元，某校组织 97 名同学去公园玩，带 800 元钱够不够？

例 6 每条小船限乘4 人，17 人需要租几条船？你认为怎样分配才合适？

例 7 估计每分脉搏跳动的次数、阅读的字数、跳绳的次数、走路的步数。

例 8 在下列横线上填上合适的图形或数字，并说明理由：

1，1，2，1，1，2，_____，_____，_____；

□，，，_____。

二、空间与图形

在本学段中，学生将认识简单几何体和平面图形，感受平移、旋转、对称现象，学习描述物体相对位置的一些方法，进行简单的测量活动，建立初步的空间观念。

在教学中，应注重所学知识与日常生活的密切联系；应注重使学生在观察、操作等活动中，获得对简单几何体和平面图形的直观经验。

（一）具体目标

1．图形的认识

（1）通过实物和模型辨认长方体、正方体、圆柱和球等立体图形。

（2）辨认从正面、侧面、上面观察到的简单物体的形状。[参见例1]

（3）辨认长方形、正方形、三角形、平行四边形、圆等简单图形。

（4）通过观察、操作，能用自己的语言描述长方形、正方形的特征。

（5）会用长方形、正方形、三角形、平行四边形或圆拼图。

（6）结合生活情境认识角，会辨认直角、锐角和钝角。

（7）能对简单几何体和图形进行分类。

2．测量

（1）结合生活实际，经历用不同方式测量物体长度的过程；在测量活动中，体会建立统一度量单位的重要性。

（2）在实践活动中，体会千米、米、厘米的含义，知道分米、毫米，会进行简单的单位换算，会恰当地选择长度单位。[参见例2]

（3）能估计一些物体的长度，并进行测量。

（4）指出并能测量具体图形的周长，探索并掌握长方形、正方形的周长公式。[参见例3]

（5）结合实例认识面积的含义，能用自选单位估计和测量图形的面积，体会并认识面积单位（厘米^2、米^2、千米^2、公顷），会进行简

单的单位换算。[参见例4]

（6）探索并掌握长方形、正方形的面积公式，能估计给定的长方形、正方形的面积。

3．图形与变换

（1）结合实例，感知平移、旋转、对称现象。[参见例5]

（2）能在方格纸上画出一个简单图形沿水平方向、竖直方向平移后的图形。

（3）通过观察、操作，认识轴对称图形，并能在方格纸上画出简单图形的轴对称图形。

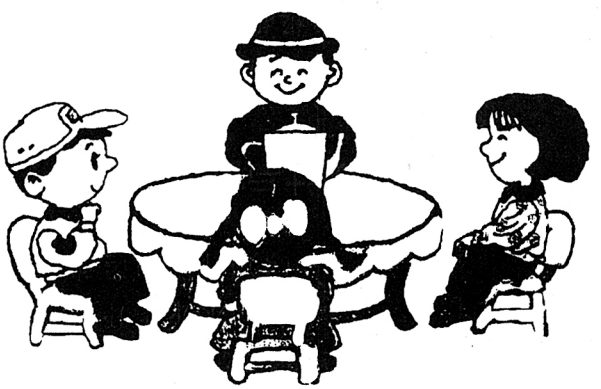
4．图形与位置

（1）会用上、下、左、右、前、后描述物体的相对位置。

（2）在东、南、西、北和东北、西北、东南、西南中，给定一个方向（东、南、西或北）辨认其余七个方向，并能用这些词语描绘物体所在的方向；会看简单的路线图。

（二）案例

例1 桌上放着一个茶壶，四位同学从各自的方向进行观察。



请指出下面四幅图分别是哪位同学看到的。



例 2　1 米约相当于 _____ 根铅笔长；北京到南京的铁路长约 1 000 _____。

例 3　测量一个不规则图形（如一片树叶）的周长。

例 4　用一张正方形的纸作单位测量课桌面的面积。

例 5　在下列现象中，哪些是平移或旋转现象？

(1) 方向盘的转动；　　(2) 水龙头开关的转动；

(3) 电梯的上下移动；　　(4) 钟摆的运动。

三、统计与概率

在本学段中，学生将对数据统计过程有所体验，学习一些简单的收集、整理和描述数据的方法，能根据统计结果回答一些简单的问题，初步感受事件发生的不确定性和可能性。

在教学中，应注重借助日常生活中的例子，让学生经历简单的数据统计过程；应注重对不确定性和可能性的直观感受。

(一) 具体目标

1．数据统计活动初步

(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、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，使用适当的方法（如计数、测量、实验等）收集数据，并将数据记录在统计表中。[参见例1]

（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）知道可以从报刊、杂志、电视等媒体中获取数据信息。

（7）根据统计图表中的数据提出并回答简单的问题，能和同伴交换自己的想法。

2．不确定现象

（1）初步体验有些事件的发生是确定的，有些则是不确定的。[参见例2]

（2）能够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。[参见例3]

（4）对一些简单事件发生的可能性作出描述，并和同伴交换想法。[参见例4]

（二）案例

例1 调查一下你跑步后脉搏跳动会比静止时快多少，并将测得的数据记录下来，与同伴进行交流。

例2 下列现象中，哪些是确定的？

（1）下周三本地下雨；　　（2）明天有人走路。

例3 随意从放有4个红球和1个黑球的口袋中，摸出一个球，摸到红球的可能性与摸到黑球的可能性哪个大？

例4 用“一定”“经常”“偶尔”“不可能”等词语来描述生活中一些事件发生的可能性。

四、实践活动

在本学段中，学生通过实践活动，初步获得一些数学活动的经验，了解数学在日常生活中的简单应用，初步学会与他人合作交流，获得积极的数学学习情感。

教学时，应首先关注学生参与活动的情况，引导学生积极思考、主动与同伴合作、积极与他人交流，使学生增进运用数学解决简单实际问题的信心，同时意识到自己在集体中的作用。

（一）具体目标

1. 经历观察、操作、实验、调查、推理等实践活动；在合作与交流的过程中，获得良好的情感体验。

2. 获得一些初步的数学实践活动经验，能够运用所学的知识和方法解决简单问题。

3. 感受数学在日常生活中的作用。

（二）案例

例　某班要去当地三个景点游览，时间为8:00～16:00。请你设计一个游览计划，包括时间安排、费用、路线等。

说明　学生在解决这个问题的过程中，将从事以下活动：

①了解有关信息，包括景点之间的路线图及乘车所需时间、车型与租车费用、同学喜爱的食品和游览时需要的物品等；

②借助数、图形、统计图表等表述有关信息；

③计算乘车所需的总时间、每个景点的游览时间、所需的总费用、每个同学需要交纳的费用等；

④分小组设计游览计划，并进行交流。

通过解决这个问题，学生可以提高收集、整理信息的能力，养成与人合作的意识。

第二学段（4～6年级）

一、数与代数

在本学段中，学生将进一步学习整数、分数、小数和百分数及其有关运算，进一步发展数感；初步了解负数和方程；开始借助计算器进行复杂计算和探索数学问题；获得解决现实生活中简单问题的能力。

教学时，应通过解决实际问题进一步培养学生的数感，增进学生对运算意义的理解；应重视口算，加强估算，鼓励算法多样化；应使学生经历从实际问题中抽象出数量关系，并运用所学知识解决问题的过程；应避免繁杂的运算，避免将运算与应用割裂开来，避免对应用题进行机械的程式化训练。

（一）具体目标

1．数的认识

（1）在具体的情境中，认、读、写亿以内的数，了解十进制计数法，会用万、亿为单位表示大数。

（2）进一步认识小数和分数，认识百分数；探索小数、分数和百分数之间的关系，并会进行转化（不包括将循环小数化为分数）。

（3）会比较小数、分数和百分数的大小。

（4）在熟悉的生活情境中，了解负数的意义，会用负数表示一些日常生活中的问题。

（5）结合现实情境感受大数的意义，并能进行估计。[参见例1]

（6）进一步体会数在日常生活中的作用，会运用数表示事物，并能进行交流。[参见例2和例3]

（7）在1～100的自然数中，能找出10以内某个自然数的所有倍数，并知道2，3，5的倍数的特征，能找出10以内两个自然数的公倍数和最小公倍数。

（8）在1～100的自然数中，能找出某个自然数的所有因数，能找出两个自然数的公因数和最大公因数。

（9）知道整数、奇数、偶数、质数、合数。

2．数的运算

（1）会口算百以内一位数乘、除两位数。

（2）能笔算三位数乘两位数的乘法，三位数除以两位数的除法。

（3）能结合现实素材理解运算顺序，并进行简单的整数四则混合运算（以两步为主，不超过三步）。

（4）探索和理解运算律，能应用运算律进行一些简便运算。

（5）在具体运算和解决简单实际问题的过程中，体会加与减、乘与除的互逆关系。

（6）会分别进行简单的小数、分数（不含带分数）加、减、乘、除运算及混合运算（以两步为主，不超过三步）。

（7）会解决有关小数、分数和百分数的简单实际问题。

（8）在解决具体问题的过程中，能选择合适的估算方法，养成估算的习惯。[参见例4至例6]

（9）能借助计算器进行较复杂的运算，解决简单的实际问题，探索简单的数学规律。[参见例7]

3．式与方程

（1）在具体情境中会用字母表示数。

（2）会用方程表示简单情境中的等量关系。

（3）理解等式的性质，会用等式的性质解简单的方程（如$3x+2=5$，$2x-x=3$）。

4．正比例、反比例

（1）在实际情境中理解什么是按比例分配，并能解决简单的问题。

（2）通过具体问题认识成正比例、反比例的量。

（3）能根据给出的有正比例关系的数据在有坐标系的方格纸上画图，并根据其中一个量的值估计另一个量的值。[参见例8]

（4）能找出生活中成正比例和成反比例量的实例，并进行交流。

5．探索规律

探求给定事物中隐含的规律或变化趋势。[参见例9和例10]

（二）案例

例 1 一个正常人心跳100 万次大约需要多长时间？100 万小时相当于多少年？100 万张纸有多厚？

例 2 某学校为每个学生编号，设定末尾用 1 表示男生，用 2 表示女生；9713321 表示“1997 年入学的一年级三班的 32 号同学，该同学是男生”。那么，9532012 表示的学生是哪一年入学的？几年级几班的？学号是多少？是男生还是女生？

例 3 你是否喜欢数学？如果用 5，4，3，2，1 分别代表从最喜欢到最不喜欢之间的 5 种程度，你选哪个数？说明理由。如果小明选择 2，说明什么？如果小立比较喜欢数学，他最可能选几？

例 4 李阿姨想买2 袋米（每袋 35.4 元）、14.8 元的牛肉、6.7 元的蔬菜和 12.8 元的鱼。李阿姨带了 100 元，够吗？

例 5 9.2×7.1 的结果大约是多少？$\frac{1}{2}+\frac{4}{7}$的结果比 1 大吗？

例 6 估测一粒花生的质量。

说明 可以通过称50 粒花生的质量进行估测，也可以通过数 100 克花生的粒数进行估测。

例 7 任意给定四个互不相同的数字，组成最大数和最小数，并用最大数减去最小数。对所得结果的四个数字重复上述过程，你会发现什么呢？（利用计算器）

例 8 彩带每米售价4 元，购买 2 米、3 米、……彩带分别需要多少钱？

填一填：

长度/米	0	1	2	3	4	5	6	7	…
价钱/元	0	4							

把上表中长度和价钱所对应的点描在坐标纸上，再顺次连接起来，并回答下列问题：

a．所描的点是否在一条直线上？

b．估计一下买 1.5 米的彩带大约要花多少元？

c．小刚买的彩带的长度是小红的 3 倍，他所花的钱是小红的几倍？

例 9　完成序列，并说明理由。

0.5，1.5，4.5，_____。

例 10　联欢会上，小明按照 3 个红气球、2 个黄气球、1 个绿气球的顺序把气球串起来装饰教室。你知道第 16 个气球是什么颜色吗？

说明　解决这个问题，学生可以有多种方法。如，用 A 表示红气球，B 表示黄气球，C 表示绿气球，则按照题意可以写成

$$AAABBCAAABBC\cdots$$

从而找出第 16 个字母，并推出第 16 个气球的颜色。

二、空间与图形

在本学段中，学生将了解一些简单几何体和平面图形的基本特征，进一步学习图形变换和确定物体位置的方法，发展空间观念。

在教学中，应注重使学生探索现实世界中有关空间与图形的问题；应注重使学生通过观察、操作、推理等手段，逐步认识简单几何体和平面图形的形状、大小、位置关系及变换；应注重通过观察物体、认识方向、制作模型、设计图案等活动，发展学生的空间观念。

（一）具体目标

1．图形的认识

（1）了解两点确定一条直线和两条相交直线确定一个点。

（2）能区分直线、线段和射线。

（3）体会两点间所有连线中线段最短，知道两点间的距离。

(4) 知道周角、平角的概念及周角、平角、钝角、直角、锐角之间的大小关系。

(5) 结合生活情境了解平面上两条直线的平行和相交（包括垂直）关系。

(6) 通过观察、操作，认识平行四边形、梯形和圆，会用圆规画圆。

(7) 认识三角形，通过观察、操作，了解三角形两边之和大于第三边、三角形内角和是180°。

(8) 认识等腰三角形、等边三角形、直角三角形、锐角三角形、钝角三角形。

(9) 通过观察、操作，认识长方体、正方体、圆柱和圆锥，认识长方体、正方体和圆柱的展开图。

(10) 能辨认从不同方位看到的物体的形状和相对位置。[参见例1]

2．测量

(1) 会用量角器量指定角的度数，会画指定度数的角，会用三角尺画30°，45°，60°，90°角。

(2) 利用方格纸或割补等方法，探索并掌握三角形、平行四边形和梯形的面积公式。

(3) 探索并掌握圆的周长和面积公式。

(4) 能用方格纸估计不规则图形的面积。[参见例2]

(5) 通过实例，了解体积（包括容积）的意义及度量单位（米^3、分米^3、厘米^3、升、毫升），会进行单位之间的换算，感受1米^3、1厘米^{3}以及1升、1毫升的实际意义。

(6) 结合具体情境，探索并掌握长方体、正方体、圆柱的体积和表面积以及圆锥体积的计算方法。

(7) 探索某些实物体积的测量方法。[参见例3]

3．图形与变换

(1) 用折纸等方法确定轴对称图形的对称轴，能在方格纸上画出一个图形的轴对称图形。

(2) 能利用方格纸等形式按一定比例将简单图形放大或缩小，体会图形的相似。

(3) 通过观察实例，认识图形的平移与旋转，能在方格纸上将简单图形平移或旋转 90°。[参见例4]

(4) 欣赏生活中的图案，灵活运用平移、对称和旋转在方格纸上设计图案。

4．图形与位置

(1) 了解比例尺；在具体情境中，会按给定的比例进行图上距离与实际距离的换算。

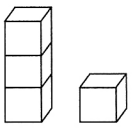
(2) 能根据方向和距离确定物体的位置。[参见例5]

(3) 能描述简单的路线图。[参见例6]

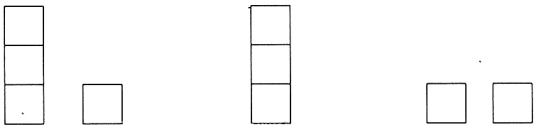
(4) 在具体情境中，能用数对来表示位置，并能在方格纸上用数对确定位置。[参见例7]

(二) 案例

例 1　下面是一组立方块：

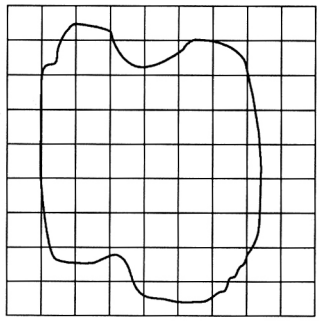


请指出从前面、右面、上面看到的相应的图案：



(　　)　　(　　)　　(　　)

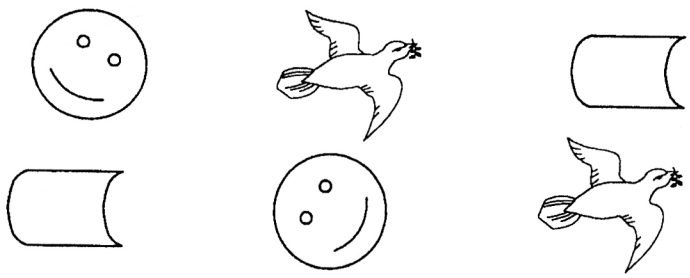
例 2　下图每个小方格为1 个平方单位，试估计曲线所围部分的面积。



例 3　如何测量一个土豆的体积？

说明　可将土豆放在水里间接测量。

例 4　下面哪些图形通过平移可以互相重合？



例 5　假设大门在教室的正南方向50 米处，图书馆在教室北偏东60°方向的 100 米处。试画出示意图。

例 6　画出从学校到家的路线示意图，并注明方向及主要参照物。

例 7　小青坐在教室的第3 行第 4 列，用（4，3）表示，小明坐在教室的第 1 行第 3 列应当怎样表示？

三、统计与概率

在本学段中，学生将经历简单的数据统计过程，进一步学习收集、整理和描述数据的方法，并根据数据分析的结果作出简单的判断与预测；将进一步体会事件发生可能性的含义，并能计算一些简单事件发生的可能性。

在教学中，应注重所学内容与现实生活的密切联系；应注重使学生有意识地经历简单的数据统计过程，根据数据作出简单的判断与预测，并进行交流；应注重在具体情境中对可能性的体验；应避免单纯的统计量的计算。

（一）具体目标

1．简单数据统计过程

（1）经历简单的收集、整理、描述和分析数据的过程（必要时可使用计算器）。

（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格表示多个单位），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，会求数据的平均数、中位数、众数，并解释结果的实际意义；根据具体的问题，能选择适当的统计量表示数据的不同特征。[参见例1和例2]

（5）能从报刊杂志、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。[参见例3]

（6）能设计统计活动，检验某些预测。[参见例4]

（7）能解释统计结果，根据结果作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。[参见例5]

2．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。[参见例6]

（3）对简单事件发生的可能性作出预测，并阐述自己的理由。[参见例7]

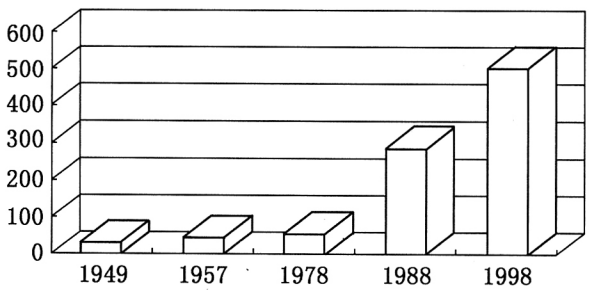
（二）案例

例 1 小明所在班级的学生平均身高是1.4 米，小强所在班级的学生平均身高是 1.5 米。小明一定比小强矮吗？

例 2 选择适当的统计量来表示我们班同学最喜爱的颜色。

例 3 在《中国日报》1999 年 10 月 1 日的国庆专刊上，刊登了有关中国城市建设在建国 50 年来的发展情况，下面摘录了一则中国城市数量统计图。你从这个统计图中获得了哪些信息？并和同学交流。

中国城市数量统计图



例 4 估计你们班所有同学的家庭一个月内共丢弃多少个塑料袋，通过实际调查验证你的估计。

例 5 某公司有15 名职工，对外招聘时称该公司职工的月平均工资超过 1 200 元。请分析下面的统计表，你怎样看待该公司公布的这个数？

职　务	经　理	副经理	职　员
人　数/人	1	2	13
月工资/元	5 000	2 000	800

例 6　在一个正方体的 6 个面上分别标上数字，使得“2”朝上的可能性为$\frac{1}{3}$。

说明　这个正方体的 6 个面上的数字可以分别为 1,2,2,3,4,5。

例 7　调查两支球队以往比赛的胜负情况，预测下场比赛谁获胜的可能性大，并说明自己的理由。

四、综合应用

在本学段中，学生将通过数学活动了解数学与生活的广泛联系，学会综合运用所学的知识和方法解决简单的实际问题，加深对所学知识的理解，获得运用数学解决问题的思考方法，并能与他人进行合作交流。

教学时，应引导学生从不同角度发现实际问题中所包含的丰富的数学信息，探索多种解决问题的方法，并鼓励学生尝试独立地解决某些简单的实际问题。

（一）具体目标

1. 有综合运用数与运算、空间与图形、统计与概率等相关知识解决一些简单实际问题的成功体验，初步树立运用数学解决问题的自信心。

2. 获得综合运用所学知识解决简单实际问题的活动经验和方法。

3. 初步感受数学知识间的相互联系，体会数学的作用。

（二）案例

例 1　设计合适的包装方式。

(1) 现有 4 盒磁带，有几种包装方式？哪种方式更省包装纸？(重叠处忽略不计)

(2) 若有 8 盒磁带，哪种方式更省包装纸？(重叠处忽略不计)

说明 这是生活中常见的问题，通过解决这类问题可以培养学生综合运用所学知识解决实际问题的能力。

例 2 上海的电视塔有多高？北京的电视塔有多高？它们的高度大约分别相当于几个教室的高度？分别相当于多少个学生手拉手的长度？还有什么样的办法可以形象地描述电视塔的高度？

说明 这个问题可以加深学生对大数的感知与认识，进一步发展数感。同时，学生还能学习如何通过询问、查阅资料等调查方式来收集数据。

第三学段（7～9年级）

一、数与代数

在本学段中，学生将学习实数、整式和分式、方程和方程组、不等式和不等式组、函数等知识，探索数、形及实际问题中蕴涵的关系和规律，初步掌握一些有效地表示、处理和交流数量关系以及变化规律的工具，发展符号感，体会数学与现实生活的紧密联系，增强应用意识，提高运用代数知识与方法解决问题的能力。

在教学中，应注重让学生在实际背景中理解基本的数量关系和变化规律，注重使学生经历从实际问题中建立数学模型、估计、求解、验证解的正确性与合理性的过程，应加强方程、不等式、函数等内容的联系，介绍有关代数内容的几何背景；应避免繁琐的运算。

（一）具体目标

1．数与式

（1）有理数

① 理解有理数的意义，能用数轴上的点表示有理数，会比较有理数的大小。

② 借助数轴理解相反数和绝对值的意义，会求有理数的相反数与绝对值（绝对值符号内不含字母）。

③ 理解乘方的意义，掌握有理数的加、减、乘、除、乘方及简单的混合运算（以三步为主）。

④ 理解有理数的运算律，并能运用运算律简化运算。

⑤ 能运用有理数的运算解决简单的问题。

⑥ 能对含有较大数字的信息作出合理的解释和推断。[参见例1]

(2) 实数

① 了解平方根、算术平方根、立方根的概念，会用根号表示数的平方根、立方根。

② 了解开方与乘方互为逆运算，会用平方运算求某些非负数的平方根，会用立方运算求某些数的立方根，会用计算器求平方根和立方根。

③ 了解无理数和实数的概念，知道实数与数轴上的点一一对应。

④ 能用有理数估计一个无理数的大致范围。[参见例2]

⑤ 了解近似数与有效数字的概念；在解决实际问题中，能用计算器进行近似计算，并按问题的要求对结果取近似值。

⑥ 了解二次根式的概念及其加、减、乘、除运算法则，会用它们进行有关实数的简单四则运算（不要求分母有理化）。

(3) 代数式

① 在现实情境中进一步理解用字母表示数的意义。

② 能分析简单问题的数量关系，并用代数式表示。[参见例3与例4]

③ 能解释一些简单代数式的实际背景或几何意义。[参见例5]

④ 会求代数式的值；能根据特定的问题查阅资料，找到所需要的公式，并会代入具体的值进行计算。

(4) 整式与分式

① 了解整数指数幂的意义和基本性质，会用科学记数法表示数(包括在计算器上表示)。

② 了解整式的概念，会进行简单的整式加、减运算；会进行简单的整式乘法运算（其中的多项式相乘仅指一次式相乘)。

③ 会推导乘法公式：$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$；$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$，了解公式的几何背景，并能进行简单计算。

④ 会用提公因式法、公式法（直接用公式不超过二次）进行因式分解（指数是正整数)。

⑤ 了解分式的概念，会利用分式的基本性质进行约分和通分，会进行简单的分式加、减、乘、除运算。[参见例6]

2．方程与不等式

（1）方程与方程组

① 能够根据具体问题中的数量关系，列出方程，体会方程是刻画现实世界的一个有效的数学模型。

② 经历用观察、画图或计算器等手段估计方程解的过程。[参见例7]

③ 会解一元一次方程、简单的二元一次方程组、可化为一元一次方程的分式方程（方程中的分式不超过两个）。

④ 理解配方法，会用因式分解法、公式法、配方法解简单的数字系数的一元二次方程。

⑤ 能根据具体问题的实际意义，检验结果是否合理。

（2）不等式与不等式组

① 能够根据具体问题中的大小关系了解不等式的意义，并探索不等式的基本性质。

② 会解简单的一元一次不等式，并能在数轴上表示出解集。会解由两个一元一次不等式组成的不等式组，并会用数轴确定解集。

③ 能够根据具体问题中的数量关系，列出一元一次不等式和一元一次不等式组，解决简单的问题。

3．函数

（1）探索具体问题中的数量关系和变化规律[参见例8]

（2）函数

① 通过简单实例，了解常量、变量的意义。

② 能结合实例，了解函数的概念和三种表示方法，能举出函数的实例。

③ 能结合图象对简单实际问题中的函数关系进行分析。[参见例9]

④ 能确定简单的整式、分式和简单实际问题中的函数的自变量取值范围，并会求出函数值。

⑤ 能用适当的函数表示法刻画某些实际问题中变量之间的关系。[参见例10]

⑥ 结合对函数关系的分析，尝试对变量的变化规律进行初步预

测。[参见例11]

(3) 一次函数

① 结合具体情境体会一次函数的意义，根据已知条件确定一次函数表达式。

② 会画一次函数的图象，根据一次函数的图象和解析表达式 $y=kx+b$ ($k\neq0$) 探索并理解其性质 ($k>0$ 或 $k<0$ 时，图象的变化情况)。

③ 理解正比例函数。

④ 能根据一次函数的图象求二元一次方程组的近似解。

⑤ 能用一次函数解决实际问题。

(4) 反比例函数

① 结合具体情境体会反比例函数的意义，能根据已知条件确定反比例函数表达式。

② 能画出反比例函数的图象，根据图象和解析表达式 $y=\frac{k}{x}$ ($k\neq0$)探索并理解其性质 ($k>0$ 或 $k<0$ 时，图象的变化)。

③ 能用反比例函数解决某些实际问题。

(5) 二次函数

① 通过对实际问题情境的分析确定二次函数的表达式，并体会二次函数的意义。

② 会用描点法画出二次函数的图象，能从图象上认识二次函数的性质。

③ 会根据公式确定图象的顶点、开口方向和对称轴 (公式不要求记忆和推导)，并能解决简单的实际问题。

④ 会利用二次函数的图象求一元二次方程的近似解。

（二）案例

例 1　一次水灾中，大约有 20 万人的生活受到影响，灾情将持续一个月。请推断：大约需要组织多少顶帐篷？多少吨粮食？

说明　假如平均一个家庭有 4 口人，那么 20 万人需要 5 万顶帐篷；假如一个人平均一天需要 0.5 千克的粮食，那么一天需要 10 万千克的粮食……

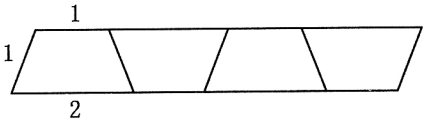
例 2　估计$\frac{\sqrt{5}-1}{2}$与 0.5 哪个大。

例 3　在某地，人们发现某种蟋蟀叫的次数与温度之间有如下的近似关系：记录蟋蟀每分叫的次数，用这个次数除以 7，然后再加上 3，就得到当时的温度。温度（℃）与蟋蟀每分叫的次数之间的关系是：

温度＝蟋蟀每分叫的次数÷7＋3。

试用字母表示这一关系。

例 4　观察下列图形并填表：



梯形个数	1	2	3	4	5	6	…	n
周　长	5	8	11	14			…	

例 5　对代数式 $3a$ 作出解释。

说明　如葡萄的价格是 3 元/千克，买 a 千克的葡萄需 $3a$ 元；或正三角形的边长为 a，这个三角形的周长是 $3a$。

例 6　化简：（1）$\frac{x^2-4x+4}{x^2-4}$；（2）$\frac{x-2}{x+2}-\frac{x+2}{x-2}$。

例 7　估计下列方程的解：

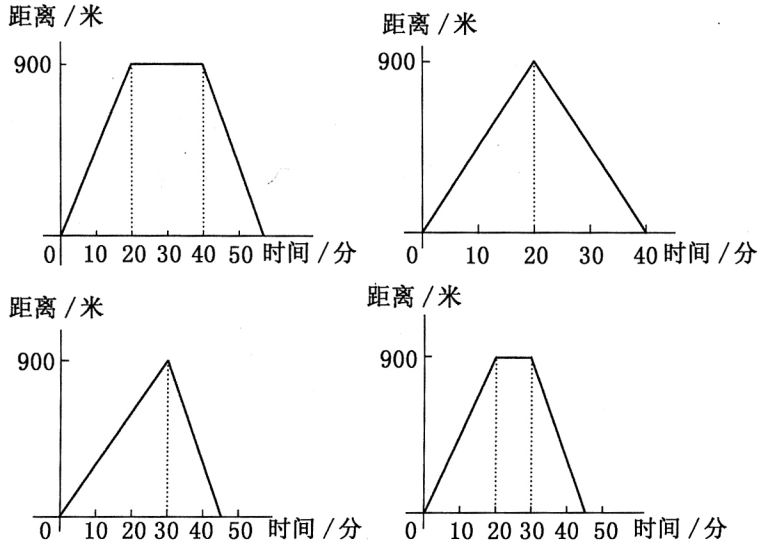
（1）$x^3-9=0$；　　（2）$x^2+2x-10=0$。

例 8　5 名同学参加乒乓球赛，每两名同学之间赛一场，一共需要

多少场比赛？10 名同学呢？

说明 可以用列举、画图等方法。

例 9 小明的父母出去散步，从家走了 20 分到一个离家 900 米的报亭，母亲随即按原速返回。父亲看了 10 分报纸后，用了 15 分返回家。下面的图形中哪一个表示父亲离家的时间与距离之间的关系？哪一个表示母亲离家的时间与距离之间的关系？



例 10 某书定价8 元，如果购买 10 本以上、超过 10 本的部分打八折。试分析并表达出购书数量与付款金额之间的关系。

例 11 填表并观察下列两个函数的变化情况：

x	1	2	3	4	5	…
$y_1 = 50 + 2x$						
$y_2 = 5x$						

(1) 在同一个直角坐标系中画出上面两个函数的图象，比较它们有什么不同；

(2) 当 x 从 1 开始增大时，预测哪一个函数的值先到达 100。

二、空间与图形

在本学段中，学生将探索基本图形（直线形、圆）的基本性质及其相互关系，进一步丰富对空间图形的认识和感受，学习平移、旋转、对称的基本性质，欣赏并体验变换在现实生活中的广泛应用，学习运用坐标系确定物体位置的方法，发展空间观念。

推理与论证的学习从以下几个方面展开：在探索图形性质、与他人合作交流等活动过程中，发展合情推理，进一步学习有条理地思考与表达；在积累了一定的活动经验与掌握了一定的图形性质的基础上，从几个基本的事实出发，证明一些有关三角形、四边形的基本性质，从而体会证明的必要性，理解证明的基本过程，掌握用综合法证明的格式，初步感受公理化思想。

在教学中，应注重所学内容与现实生活的联系，注重使学生经历观察、操作、推理、想像等探索过程；应注重对证明本身的理解，而不追求证明的数量和技巧。证明的要求控制在《标准》所规定的范围内。

（一）具体目标

1．图形的认识

（1）点、线、面

通过丰富的实例，进一步认识点、线、面（如交通图上用点表示城市，屏幕上的画面是由点组成的）。

（2）角

①通过丰富的实例，进一步认识角。

②会比较角的大小，能估计一个角的大小，会计算角度的和与差，认识度、分、秒，会进行简单换算。

③了解角平分线及其性质[1]。

[1]　角平分线上的点到角的两边距离相等，角的内部到两边距离相等的点在角的平分线上。

(3) 相交线与平行线

①了解补角、余角、对顶角，知道等角的余角相等、等角的补角相等、对顶角相等。

②了解垂线、垂线段等概念，了解垂线段最短的性质，体会点到直线距离的意义。

③知道过一点有且仅有一条直线垂直于已知直线，会用三角尺或量角器过一点画一条直线的垂线。

④了解线段垂直平分线及其性质[1]。

⑤知道两直线平行同位角相等，进一步探索平行线的性质。

⑥知道过直线外一点有且仅有一条直线平行于已知直线，会用三角尺和直尺过已知直线外一点画这条直线的平行线。

⑦体会两条平行线之间距离的意义，会度量两条平行线之间的距离。

(4) 三角形

①了解三角形有关概念（内角、外角、中线、高、角平分线），会画出任意三角形的角平分线、中线和高，了解三角形的稳定性。

②探索并掌握三角形中位线的性质。

③了解全等三角形的概念，探索并掌握两个三角形全等的条件。

④了解等腰三角形的有关概念，探索并掌握等腰三角形的性质[2]和一个三角形是等腰三角形的条件[3]；了解等边三角形的概念并探索其性质。

⑤了解直角三角形的概念，探索并掌握直角三角形的性质[4]和一个三角形是直角三角形的条件[5]。

⑥体验勾股定理的探索过程，会运用勾股定理解决简单问题；会

---

[1] 线段垂直平分线上的点到线段两端点的距离相等，到线段两端点的距离相等的点在线段的垂直平分线上。

[2] 等腰三角形的两底角相等，底边上的高、中线及顶角平分线三线合一。

[3] 有两个角相等的三角形是等腰三角形。

[4] 直角三角形的两锐角互余，斜边上的中线等于斜边一半。

[5] 有两个角互余的三角形是直角三角形。

用勾股定理的逆定理判定直角三角形。

(5) 四边形

① 探索并了解多边形的内角和与外角和公式，了解正多边形的概念。

② 掌握平行四边形、矩形、菱形、正方形、梯形的概念和性质，了解它们之间的关系；了解四边形的不稳定性。

③探索并掌握平行四边形的有关性质[1]和四边形是平行四边形的条件[2]。

④探索并掌握矩形、菱形、正方形的有关性质[3]和四边形是矩形、菱形、正方形的条件[4]。

⑤探索并了解等腰梯形的有关性质[5]和四边形是等腰梯形的条件[6]。

⑥探索并了解线段、矩形、平行四边形、三角形的重心及物理意义（如一根均匀木棒、一块均匀的矩形木板的重心）。

⑦通过探索平面图形的镶嵌，知道任意一个三角形、四边形或正六边形可以镶嵌平面，并能运用这几种图形进行简单的镶嵌设计。

(6) 圆

①理解圆及其有关概念，了解弧、弦、圆心角的关系，探索并了解点与圆、直线与圆以及圆与圆的位置关系。

②探索圆的性质，了解圆周角与圆心角的关系、直径所对圆周角的特征。

③了解三角形的内心和外心。

④了解切线的概念，探索切线与过切点的半径之间的关系；能判

---

[1] 平行四边形的对边相等、对角相等、对角线互相平分。

[2] 一组对边平行且相等，或两组对边分别相等，或对角线互相平分的四边形是平行四边形。

[3] 矩形的四个角都是直角，对角线相等；菱形的四条边相等，对角线互相垂直平分。

[4] 三个角是直角的四边形，或对角线相等的平行四边形是矩形；四边相等的四边形，或对角线互相垂直的平行四边形是菱形。

[5] 等腰梯形同一底上的两底角相等，两条对角线相等。

[6] 同一底上的两底角相等的梯形是等腰梯形。

定一条直线是否为圆的切线，会过圆上一点画圆的切线。

⑤会计算弧长及扇形的面积，会计算圆锥的侧面积和全面积。

(7) 尺规作图

① 完成以下基本作图：作一条线段等于已知线段，作一个角等于已知角，作角的平分线，作线段的垂直平分线。

② 利用基本作图作三角形：已知三边作三角形；已知两边及其夹角作三角形；已知两角及其夹边作三角形；已知底边及底边上的高作等腰三角形。

③ 探索如何过一点、两点和不在同一直线上的三点作圆。

④ 了解尺规作图的步骤，对于尺规作图题，会写已知、求作和作法（不要求证明）。

(8) 视图与投影

① 会画基本几何体（直棱柱、圆柱、圆锥、球）的三视图（主视图、左视图、俯视图），会判断简单物体的三视图，能根据三视图描述基本几何体或实物原型。

② 了解直棱柱、圆锥的侧面展开图，能根据展开图判断和制作立体模型。

③了解基本几何体与其三视图、展开图（球除外）之间的关系；通过典型实例，知道这种关系在现实生活中的应用（如物体的包装）。

④观察与现实生活有关的图片（如照片、简单的模型图、平面图、地图等），了解并欣赏一些有趣的图形（如雪花曲线、莫比乌斯带）。

⑤通过背景丰富的实例，知道物体的阴影是怎么形成的，并能根据光线的方向辨认实物的阴影（如在阳光或灯光下，观察手的阴影或人的身影）。

⑥了解视点、视角及盲区的涵义，并能在简单的平面图和立体图中表示。

⑦通过实例了解中心投影和平行投影。

2．图形与变换

(1) 图形的轴对称

①通过具体实例认识轴对称，探索它的基本性质，理解对应点所连的线段被对称轴垂直平分的性质。

②能够按要求作出简单平面图形经过一次或两次轴对称后的图形；探索简单图形之间的轴对称关系，并能指出对称轴。[参见例1]

③探索基本图形（等腰三角形、矩形、菱形、等腰梯形、正多边形、圆）的轴对称性及其相关性质。

④欣赏现实生活中的轴对称图形，结合现实生活中典型实例了解并欣赏物体的镜面对称，能利用轴对称进行图案设计。

(2) 图形的平移

①通过具体实例认识平移，探索它的基本性质，理解对应点连线平行且相等的性质。

②能按要求作出简单平面图形平移后的图形。

③利用平移进行图案设计，认识和欣赏平移在现实生活中的应用。

(3) 图形的旋转

①通过具体实例认识旋转，探索它的基本性质，理解对应点到旋转中心的距离相等、对应点与旋转中心连线所成的角彼此相等的性质。

② 了解平行四边形、圆是中心对称图形。

③ 能够按要求作出简单平面图形旋转后的图形。

④ 欣赏旋转在现实生活中的应用。

⑤ 探索图形之间的变换关系（轴对称、平移、旋转及其组合）。[参见例2和例3]

⑥ 灵活运用轴对称、平移和旋转的组合进行图案设计。

(4) 图形的相似

① 了解比例的基本性质，了解线段的比、成比例线段，通过建筑、艺术上的实例了解黄金分割。

② 通过具体实例认识图形的相似，探索相似图形的性质，知道相似多边形的对应角相等，对应边成比例，面积的比等于对应边比的平方。

③ 了解两个三角形相似的概念，探索两个三角形相似的条件。

④ 了解图形的位似，能够利用位似将一个图形放大或缩小。

⑤ 通过典型实例观察和认识现实生活中物体的相似，利用图形的相似解决一些实际问题（如利用相似测量旗杆的高度）。

⑥ 通过实例认识锐角三角函数（$\sin A$，$\cos A$，$\tan A$），知道30°，45°，60°角的三角函数值；会使用计算器由已知锐角求它的三角函数值，由已知三角函数值求它对应的锐角。

⑦ 运用三角函数解决与直角三角形有关的简单实际问题。

3．图形与坐标

(1) 认识并能画出平面直角坐标系；在给定的直角坐标系中，会根据坐标描出点的位置、由点的位置写出它的坐标。[参见例4]

(2) 能在方格纸上建立适当的直角坐标系，描述物体的位置。[参见例5]

(3) 在同一直角坐标系中，感受图形变换后点的坐标的变化。[参见例6]

(4) 灵活运用不同的方式确定物体的位置。[参见例7]

4．图形与证明

(1) 了解证明的含义

① 理解证明的必要性。

② 通过具体的例子，了解定义、命题、定理的含义，会区分命题的条件（题设）和结论。

③ 结合具体例子，了解逆命题的概念，会识别两个互逆命题，并知道原命题成立其逆命题不一定成立。

④ 通过具体的例子理解反例的作用，知道利用反例可以证明一个命题是错误的。

⑤ 通过实例，体会反证法的含义。

⑥ 掌握用综合法证明的格式，体会证明的过程要步步有据。

(2) 掌握以下基本事实，作为证明的依据

① 一条直线截两条平行直线所得的同位角相等。

② 两条直线被第三条直线所截，若同位角相等，那么这两条直线

平行。

③ 若两个三角形的两边及其夹角（或两角及其夹边，或三边）分别相等，则这两个三角形全等。

④ 全等三角形的对应边、对应角分别相等。

（3）利用（2）中的基本事实证明下列命题[1]

① 平行线的性质定理（内错角相等、同旁内角互补）和判定定理（内错角相等或同旁内角互补，则两直线平行）。

② 三角形的内角和定理及推论（三角形的外角等于不相邻的两内角的和，三角形的外角大于任何一个和它不相邻的内角）。

③ 直角三角形全等的判定定理。

④ 角平分线性质定理及逆定理；三角形的三条角平分线交于一点（内心）。

⑤ 垂直平分线性质定理及逆定理；三角形的三边的垂直平分线交于一点（外心）。

⑥ 三角形中位线定理。

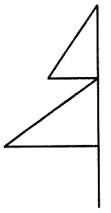
⑦ 等腰三角形、等边三角形、直角三角形的性质和判定定理。

⑧ 平行四边形、矩形、菱形、正方形、等腰梯形的性质和判定定理。

（4）通过对欧几里得《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

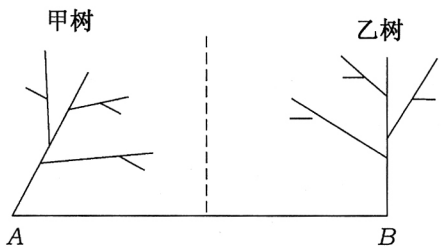
（二）案例

例 1　以树干为对称轴，画出树的另一半。

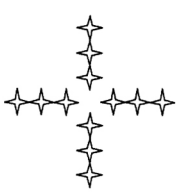


[1]　练习和考试中与证明有关的题目难度，应与所列命题的论证难度相当。

例 2 请说出下面乙树是怎样由甲树变换得到的。



例 3 观察下面的图案，它可以看成是由哪个图形经过怎样的变换产生的？



例 4 在坐标系中描出下列各点，并将各组的点顺次连接起来：

① (2, 0), (4, 0), (6, 2), (6, 6), (5, 8), (4, 6), (2, 6), (1, 8), (0, 6), (0, 2), (2, 0)；

② (1, 3), (2, 2), (4, 2), (5, 3)；

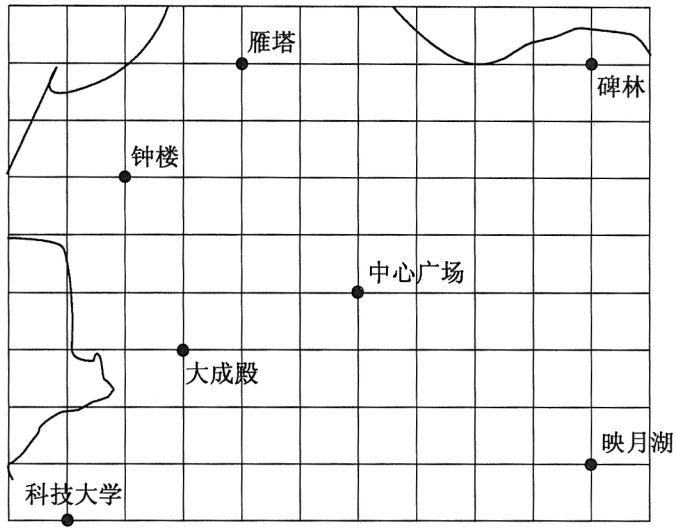
③ (1, 4), (2, 4), (2, 5), (1, 5), (1, 4)；

④ (4, 4), (5, 4), (5, 5), (4, 5), (4, 4)；

⑤ (3, 3)。

观察这个图形，你觉得它像什么？

例 5 下图是某市旅游景点的示意图。试建立直角坐标系，用坐标表示各个景点的位置：



例 6　如图所示，在直角坐标系下，图 1 中的图案“A”经过变换分别变成图 2 至图 6 中的相应图案（虚线对应于原图案），试写出图 2 至图 6 中各顶点的坐标，探索每次变换前后图案发生了什么变化、对应点的坐标之间有什么关系。

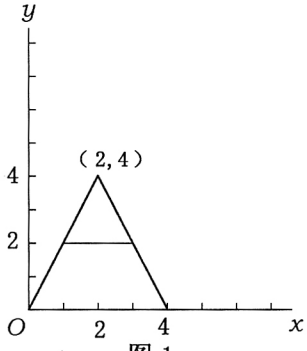


图 1

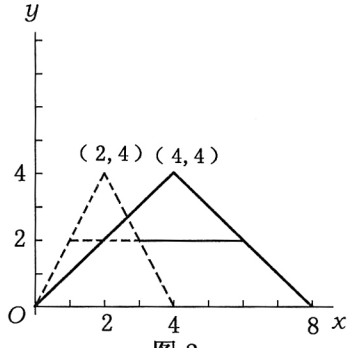


图 2

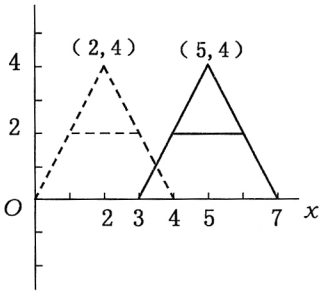


图 3

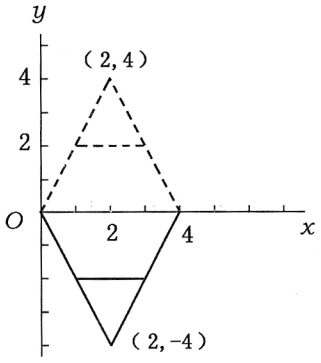


图 4

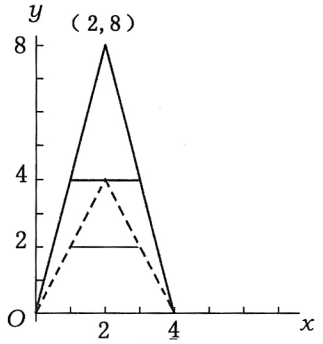


图 5

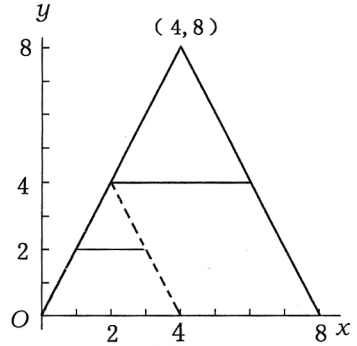
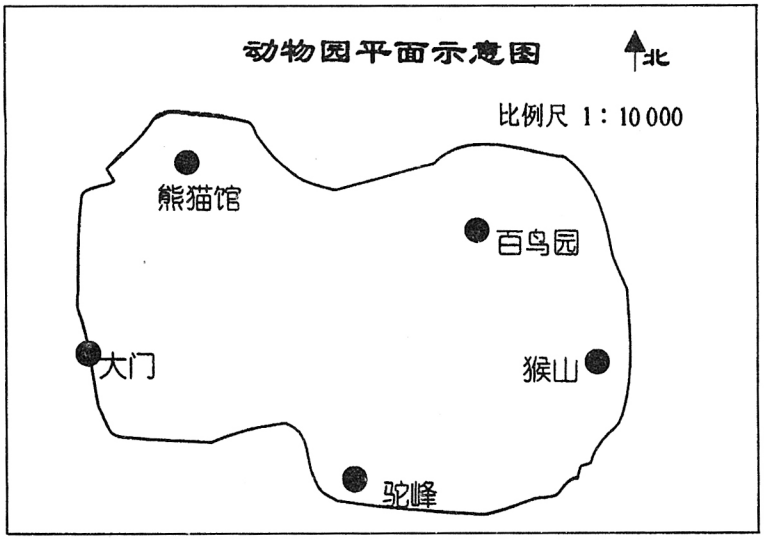


图 6

例 7 张坚在某市动物园的大门口看到这个动物园的平面示意图(如下图)。试借助刻度尺、量角器解决如下问题:



（1）建立适当的直角坐标系，用坐标表示猴山、驼峰、百鸟园的位置；

（2）填空：

百鸟园在大门的北偏东 _____度的方向上，到大门的图上距离约为_____厘米；

熊猫馆在大门的北偏 _____ _____度的方向上，到大门的图上距离约为_____厘米；

驼峰在大门的南偏 _____ _____度的方向上，到大门的图上距离约为_____厘米。

说明　本题旨在让学生体会除用直角坐标系描述物体的位置外，还可以选定某个参照物和某个方向，用距离和角度来刻画物体的位置。

三、统计与概率

在本学段中，学生将体会抽样的必要性以及用样本估计总体的思想，进一步学习描述数据的方法，进一步体会概率的意义，能计算简单事件发生的概率。

在教学中，应注重所学内容与日常生活、自然、社会和科学技术领域的联系，使学生体会统计与概率对制定决策的重要作用；应注重使学生从事数据处理的全过程，根据统计结果作出合理的判断；应注重使学生在具体情境中体会概率的意义；应加强统计与概率之间的联系；应避免将这部分内容的学习变成数字运算的练习，对有关术语不要求进行严格表述。

（一）具体目标

1．统计

（1）从事收集、整理、描述和分析数据的活动，能用计算器处理较为复杂的统计数据。

（2）通过丰富的实例，感受抽样的必要性，能指出总体、个体、

样本，体会不同的抽样可能得到不同的结果。[参见例1]

（3）会用扇形统计图表示数据。

（4）在具体情境中理解并会计算加权平均数；根据具体问题，能选择合适的统计量表示数据的集中程度。

（5）探索如何表示一组数据的离散程度，会计算极差和方差，并会用它们表示数据的离散程度。[参见例2]

（6）通过实例，理解频数、频率的概念，了解频数分布的意义和作用，会列频数分布表，画频数分布直方图和频数折线图，并能解决简单的实际问题。

（7）通过实例，体会用样本估计总体的思想，能用样本的平均数、方差来估计总体的平均数和方差。

（8）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。

（9）能根据问题查找有关资料，获得数据信息；对日常生活中的某些数据发表自己的看法。

（10）认识到统计在社会生活及科学领域中的应用，并能解决一些简单的实际问题。[参见例3]

2．概率

（1）在具体情境中了解概率的意义，运用列举法（包括列表、画树状图）计算简单事件发生的概率。[参见例4和例5]

（2）通过实验，获得事件发生的频率；知道大量重复实验时频率可作为事件发生概率的估计值。[参见例6]

（3）通过实例进一步丰富对概率的认识，并能解决一些实际问题。[参见例7]

（二）案例

例1 电视台需要在本市调查某节目的收视率，每个看电视的人都要被问到吗？对一所大学学生的调查结果能否作为该节目的收视率？你认为对不同社区、年龄层次、文化背景的人所做的调查结果会一样吗？

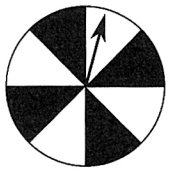
例2 下面是两个水果店1至6月份的销售情况（单位：千克），

比较两个水果店销售量的稳定性。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月
甲商店	450	440	480	420	580	550
乙商店	480	440	470	490	520	520

例3　统计某商店一个月内几种商品的销售情况，对这个商店的进货提出你的建议。

例4　一个袋中装有2个黄球和2个红球，任意摸出一个球后放回，再任意摸出一个球，求两次都摸到红球的概率。



例5　如图转动转盘，求转盘停止转动时指针指向阴影部分的概率。

例6　通过实验获得图钉从一定高度落下后钉尖着地的频率。



钉帽着地



钉尖着地

例7　一个游戏的中奖率是1%，买100张奖券，一定会中奖吗？

四、课题学习

在本学段中，学生将探讨一些具有挑战性的研究课题，发展应用数学知识解决问题的意识和能力；同时，进一步加深对相关数学知识的理解，认识数学知识之间的联系。

在前两个学段的基础上，教学时应引导学生结合生活经验提出课题、积极地思考所面临的课题、清楚地表达自己的观点并能够解决一些问题。

（一）具体目标

1. 经历“问题情境—建立模型—求解—解释与应用”的基本过程。

2．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。

3．获得一些研究问题的方法和经验，发展思维能力，加深理解相关的数学知识。

4．通过获得成功的体验和克服困难的经历，增进应用数学的自信心。

（二）案例

例 用一张正方形的纸制作一个无盖的长方体，怎样制作使得体积较大？

说明 这是一个综合性的问题，学生可能会从以下几个方面进行思考：①无盖长方体展开后是什么样？②用一张正方形的纸怎样才能制作一个无盖长方体？基本的操作步骤是什么？③制成的无盖长方体的体积应当怎样去表达？④什么情况下无盖长方体的体积会较大？⑤如果是用一张正方形的纸制作一个有盖的长方体，怎样去制作？制作过程中的主要困难可能是什么？

通过这个主题的学习，学生进一步丰富自己的空间观念，体会函数思想以及符号表示在实际问题中的应用，进而体验从实际问题抽象出数学问题、建立数学模型、综合应用已有的知识解决问题的过程，并从中加深对相关知识的理解、发展自己的思维能力。

第四部分　课程实施建议

第一学段（1～3 年级）

一、教学建议

数学教学是数学活动的教学，是师生之间、学生之间交往互动与共同发展的过程。

数学教学，要紧密联系学生的生活实际，从学生的生活经验和已有知识出发，创设生动有趣的情境，引导学生开展观察、操作、猜想、推理、交流等活动，使学生通过数学活动，掌握基本的数学知识和技能，初步学会从数学的角度去观察事物、思考问题，激发对数学的兴趣，以及学好数学的愿望。

教师是学生数学活动的组织者、引导者与合作者；要根据学生的具体情况，对教材进行再加工，有创造地设计教学过程；要正确认识学生个体差异，因材施教，使每个学生都在原有的基础上得到发展；要让学生获得成功的体验，树立学好数学的自信心。

（一）让学生在生动具体的情境中学习数学

在本学段的教学中，教师应充分利用学生的生活经验，设计生动有趣、直观形象的数学教学活动，如运用讲故事、做游戏、直观演示、模拟表演等，激发学生的学习兴趣，让学生在生动具体的情境中理解和认识数学知识。例如，教师可引导学生进行如下的游戏活动。

例 1　两个同学一组做猜数游戏。

甲：我想了一个两位数，你猜猜是多少？

乙：这个数比 50 大吗？

甲：对。

乙：比 70 小吗？

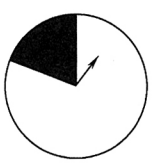
甲：对。
乙：比 60 大吗？
甲：不对。
乙：比 56 大吗？
……

教师可以利用上述游戏，引导学生开展有趣的数学活动，使学生在体会数的大小的同时，还能学到一种解决问题的有效策略，其中包含着朴素的用“区间套”逐步逼近的思想。

（二）引导学生独立思考与合作交流

动手实践、自主探索、合作交流是学生学习数学的重要方式。在本学段的教学中，教师要让学生在具体的操作活动中进行独立思考，鼓励学生发表自己的意见，并与同伴进行交流。教师应提供适当的帮助和指导，善于选择学生中有价值的问题或意见，引导学生开展讨论，以寻找问题的答案。

例 2 旋转转盘（见右图），指针落在阴影区域的可能性大，还是落在白色区域的可能性大？



在教学中，教师可以首先将学生分组，让每一个学生预先猜测指针会停在哪一个区域内，然后动手旋转转盘。学生在亲自旋转转盘的过程中体会到，当转盘没有停下来以前，指针落在阴影区域还是落在白色区域是不确定的，通过多次旋转后，学生逐渐体会到指针落在阴影区域和落在白色区域的次数不一样，停在白色区域的次数比落在阴影区域的次数要多，即指针落在白色区域的可能性比指针落在阴影区域的可能性大。在学生动手操作的基础上，教师可以引导学生开展讨论，交流自己的感受。

在“空间与图形”部分的教学中，教师应设计丰富多彩的活动，使学生通过观察、测量、折叠、讨论，进一步了解自己所生活的空间，认识一些常见的几何体与平面图形。例如，在辨认长方体、正方体、圆柱和球的教学中，教师应从学生熟悉的实物（如篮球、乒乓球、饮料瓶、万花筒、粉笔盒、牙膏盒、地球仪等）中选取素材，鼓励学生

进行观察、触摸、分类等活动，形成对有关几何体的直观感受。又如，教学中可以设计下面的活动：让4名同学分别坐在4个方向，观察同一个物体（如水壶、茶杯等），先把自己看到的画下来，然后组织学生交流，猜一猜某幅画是谁画的，他坐在哪个位置。学生通过观察、比较、想像，体会到在不同的方向看到的是不一样的，逐步发展空间观念。

（三）加强估算，鼓励算法多样化

估算在日常生活中有着十分广泛的应用，在本学段教学中，教师要不失时机地培养学生的估算意识和初步的估算技能。

例3　小明家养鸡的收入是243元，养猪的收入是479元。估计这两项收入一共多少元？

不同学生的估算策略可能有所不同，有的学生认为："200加400等于600，43加79大于100，因此它们的和比700多一点"；有的学生估算的方法可能是："243小于250，479小于500，因此它们的和比750小"；有的学生可能说："这个数比200＋400大，比300＋500小"，这些都是正确的。教师应组织学生交流各自的估算方法，比较各自估算的结果，逐步发展学生的估算意识与策略。

由于学生生活背景和思考角度不同，所使用的方法必然是多样的，教师应尊重学生的想法，鼓励学生独立思考，提倡计算方法的多样化。如对于计算34＋27的问题，学生可以采取多种方法，以下列举的方法都应当受到鼓励。

（1）
$$\begin{array}{r} 34 \\ +\ 27 \\ \hline 61 \end{array}$$

（2）
$$\begin{aligned} & 34+27 \\ =\ & 34+20+7 \\ =\ & 54+7 \\ =\ & 61 \end{aligned}$$

（3）
$$\begin{aligned} 30+20&=50\\ 4+7&=11\\ 50+11&=61\\ 34+27&=61 \end{aligned}$$

（4）
$$\begin{aligned} 34+27&\\ &=34+6+21\\ &=40+21\\ &=61 \end{aligned}$$

教师不要急于评价各种算法，应引导学生通过比较各种算法的特点，选择适合于自己的方法。

又如，解决“在开家长会时，每张长凳最多坐 5 人，33 位家长至少需要准备几张长凳”这个问题时，学生的思考方法可能是多样的。有的学生借助学具，用小棒代表长凳，用圆片代表家长，在操作中得出至少应准备 7 张长凳；有的学生通过计算 $33\div5$，判断至少应准备 7 张长凳；有的学生则用乘法，$5\times7=35$，$35>33$，而 $5\times6=30$，$30<33$，因此至少要准备 7 张长凳。对于这些方法，教师都应该加以鼓励，并为学生提供交流的机会，使学生在相互交流中不断完善自己的方法。这样不仅可以帮助教师了解不同学生的学习特点，而且有助于促进学生个性的发展。同时，教师应经常要求学生思考这样的问题：你是怎样想的？刚才你是怎么做的？如果……怎么样？出现什么错误了？你认为哪个办法更好？……以此来引导学生思考并交流解决问题的方法。

（四）培养学生初步的应用意识和解决问题的能力

在本学段的教学中，教师应该充分利用学生已有的生活经验，随时引导学生把所学的数学知识应用到生活中去，解决身边的数学问题，了解数学在现实生活中的作用，体会学习数学的重要性。例如，教师可以引导学生解决如下的开放性问题。

例 4 27 人乘车去某地，可供租的车辆有两种：一种车可乘 8 人，另一种车可乘 4 人。

（1）给出 3 种以上的租车方案；

（2）第一种车的租金是 300 元/天，第二种车的租金是 200 元/天，哪种方案费用最少？

实践活动是培养学生进行主动探索与合作交流的重要途径。在本学段，教师应组织学生开展生动有趣的活动，使学生经历观察、操作、推理、交流等过程。

二、评价建议

评价的目的是全面了解学生的学习状况，激励学生的学习热情，促进学生的全面发展。评价也是教师反思和改进教学的有力手段。

对学生数学学习的评价，既要关注学生知识与技能的理解和掌握，更要关注他们情感与态度的形成和发展；既要关注学生数学学习的结果，更要关注他们在学习过程中的变化和发展。评价的手段和形式应多样化，应以过程评价为主。对评价结果的描述，应采用鼓励性语言，发挥评价的激励作用。评价要关注学生的个性差异，保护学生的自尊心和自信心。教师要善于利用评价所提供的大量信息，适时调整和改善教学过程。

（一）注重对学生数学学习过程的评价

本学段对学生学习过程的评价，应该考察学生是否积极主动地参与数学学习活动，是否乐意与同伴进行交流和合作，是否具有学习数学的兴趣。教师还应重视了解学生数学思考的过程，可以让学生在解决问题时，说一说他的思考过程。

例 1　测一测，你能将实心球投多远？

在上述活动中，我们首先要考察学生的参与程度，了解学生能否独立地提出测量的方案，能否与他人合作共同解决问题，能否将自己的方法和解决问题的过程与他人进行交流。同时也要了解学生在活动中运用知识解决问题和进行数学思考的情况。学生可能有以下几种表现：（1）按照教师指导的方法进行测量；（2）自己想出其他的测量方法（如步测、用绳子量、用米尺量、用卷尺量等）；（3）通过小组合作，探索用多种方法进行测量，交流不同的测量方法；（4）用多种方法测量，并简单地解释测量方法的合理性。比如，如果一个学生投出

的距离超过了3米，用米尺量这段距离会有一定的误差，因为量的过程可能不是一条直线，而用卷尺量更精确一些。教师可以根据学生在活动过程中的上述表现进行分析和评价。

在评价学生的学习过程时，可以采用建立成长记录袋的方式，以反映学生学习数学的进步历程，以增强他们学好数学的信心。教师可以引导学生自己在成长记录袋中收录反映学习进步的重要资料，如最满意的作业、最喜爱的小制作、印象深刻的问题和解决过程、阅读数学读物的体会，等等。

（二）恰当评价学生基础知识和基本技能的理解和掌握

本学段对基础知识和基本技能的评价，应遵循《标准》的基本理念，以本学段的知识与技能目标为基准，考察学生对基础知识和基本技能的理解和掌握程度。

应当强调的是，学段目标是本学段结束时学生应达到的目标，应允许一部分学生经过一段时间的努力，随着知识与技能的积累逐步达到。如，下表所列出的对计算的要求，并不是在学完相应的内容后所有学生都应马上达到，而是在本学段结束时应达到的目标，评价时应注意把握尺度。

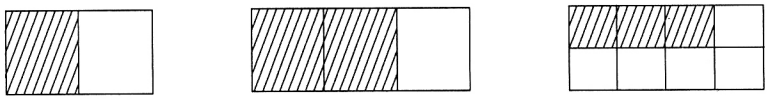
学习内容	速度要求
20以内的加减法和表内乘除法口算	每分8～10题
三位数以内的加减法	每分2～3题
两位数乘两位数	每分1～2题
除数是一位数、被除数不超过三位数的除法	每分1～2题

本学段学生往往需要借助具体事物或实物模型完成学习任务。因此，对学生评价时，应重点考察学生结合具体材料对所学内容实际意义的理解。

对数与代数内容的评价，应结合具体情境，考察儿童对数的意义

的理解。比如对分数意义的理解可以在以下的情境中进行考察。

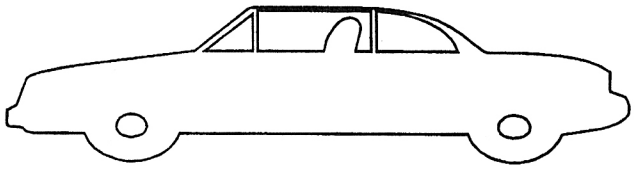
例 2　(1) 下图中阴影部分占整个图形的几分之几?



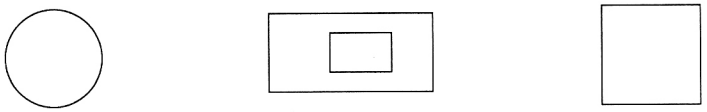
(2) 请你用图形表示$\frac{1}{4}$。

对空间与图形内容的评价，要结合直观素材和生活情境评价学生对图形的认识。如，可利用下面的问题考察学生的空间观念。

例 3　有一辆小汽车如下图。



小红从空中往下看这辆汽车，下面哪幅图是小红看到的形状?



对统计与概率内容的评价，应结合生活情境考察学生初步的统计意识和解决简单问题的能力。如在准备班级活动时，为了确定要购买水果的种类和数量，可让学生调查全班同学最喜欢吃的水果种类和相应人数。在评价时，可以主要考察以下几方面：学生能否在教师的指导和帮助下，运用适当的方法去收集喜欢吃各种水果的人数；在收集数据的基础上，能否将这些数据进行分类、整理和描述（如能说出“我们班喜欢吃苹果的人数最多，喜欢吃梨的人数还不到喜欢吃苹果的人数的一半”等等)；能否确定自己的购买方案。

(三) 重视对学生发现问题和解决问题能力的评价

对学生发现问题和解决问题能力的评价，要注意考察学生能否在教师指导下，从日常生活中发现并提出简单的数学问题；能否选择适

当的方法解决问题；是否愿意与同伴合作解决问题；能否表达解决问题的大致过程和结果。如，教师可以让学生从日常生活中提出各种问题：谁的铅笔多，谁的个子高，谁的家离学校近……教师可以根据学生提出问题的数量和质量，给予定性评价。

（四）评价方式要多样化

这一学段的儿童刚刚进入学校，他们对数学的感受对于今后是否喜欢数学学习、能否学好数学十分关键。因此，教师对儿童的评价应尽量从正面加以引导，肯定他们知道了什么、掌握了什么。对学生进行评价时，应把教师评价与同伴互评和家长评价相结合。对学生学习情况的评价应注意多种评价形式相结合，采用课堂观察、课后访谈、作业分析、操作、实践活动等多种形式。

每种评价方式都有自己的特点，评价时应结合评价内容与学生学习的特点加以选择。比如，教师可以选择课堂观察的方式，从学习数学的认真程度，基础知识和基本技能的掌握情况，解决问题和合作交流四个方面对学生进行考察。教师还可以从学习活动中了解学生的学习态度和合作交流的意识，从平时作业中了解学生计算技能的掌握情况，从成长记录中了解学生提出问题和解决问题能力的发展。

（五）评价结果以定性描述的方式呈现

针对本学段学生的特点，评价结果的呈现应采用定性描述的方式，用鼓励性的语言描述学生数学学习的情况。

下面是一个评语的例子：“小红在本学期数学学习中，能认真完成每一次作业，积极参与小组的讨论，愿意倾听其他同学的发言。乐于提出问题，常常能想出与同学不同的方法解决问题。在计算的正确性方面需要进一步提高。”这样的评语以鼓励为主，同时也指出了学生需要努力的方向。

三、教材编写建议

教材为学生的学习活动提供了基本线索，是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材编写应以《标准》为基本依据，要充分提供有趣的、与儿童生活背景有关的素材，题材宜多样化，呈现方式应丰富多彩。教材的编写应有助于确立学生在教学过程中的主体地位，激发学生的学习兴趣，引导学生在积极思考与合作交流中获得良好的情感体验，建构自己的数学知识。教材的编写还要有利于调动教师的能动性，创造性地进行教学。

考虑到不同学生之间的差异，在保证基本要求的前提下，教材应体现出自己的特色，并具有一定的弹性。教材编写时，应充分考虑与其他课程资源的开发和利用相结合。

（一）选取密切联系学生生活、生动有趣的素材

在本学段教材编写中，应力求从学生熟悉的生活情境与童话世界出发，选择学生身边的、感兴趣的事物，提出有关的数学问题，以激发学生学习的兴趣与动机，使学生初步感受数学与日常生活的密切联系。

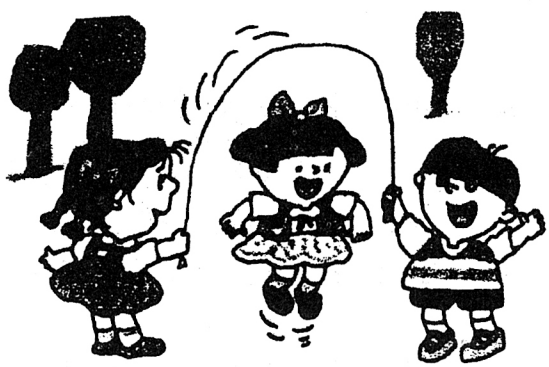
教材所选取的素材，要使得学生能比较容易地找到相应的实物或者模型。例如，对于统计内容的学习，可以选取文具、玩具、食物、水果、校园里的事物作为统计对象；对于概率内容的学习，可以把1支红小棒、5支白小棒放在一个口袋里，让学生预测摸出什么颜色的小棒可能性大。这样的设计，既便于教师组织教学，也利于学生进行操作。

实践活动素材的选择，要符合学生的年龄特征与生活经验，提供具体、有趣、富有一定启发性的活动（如数学游戏），让学生经历应用数学知识分析问题和解决问题的过程，积累数学活动的经验。如新年前夕班里准备开联欢会，需要买水果，你认为买哪种水果好些？这是

一个与学生生活密切相关的问题，为了解决这个问题，学生要调查全班同学每人最喜欢吃的一种水果，再根据统计结果进行分析，做出合理的决策。

（二）为学生提供积极思考与合作交流的空间

教材的编写要有利于学生进行观察、实验、操作、推理、交流等活动。无论是新课题的引入还是教学内容的展开，都应力求创设具有启发性的问题情境，体现知识的形成过程。教材可以设立“看一看”“做一做”“想一想”“说一说”“读一读”等栏目，引导学生进行自主性的学习活动；还可以适当提供开放性的问题和合作交流的机会，为学生拓展探索的空间。如在认识加法时，可采用如下素材，让学生自己去发现一些数量关系，并解释加法算式的实际意义。



在上例所提供的问题情境中，有3个小孩在玩耍，背景还有3棵树。这3个小孩可以根据游戏中的角色分工或者性别分为两类，这3棵树也可以根据所处的位置或大小分为两类。因此，这个问题情境就蕴含着丰富的数学信息，学生可以从不同的角度对算式2＋1＝3的实际意义作出解释。通过提供这样的探索与交流活动，可以使学生更好地体会加法运算的意义。

又如，在认识东、南、西、北等方向时，教材可提供以下的实践活动。

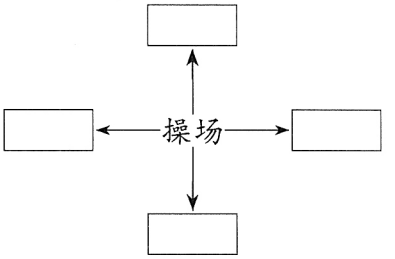
例1 在操场上，师生一起辨认东、南、西、北。

(1) 看一看东、南、西、北四个方向上各有什么。

(2) 把看到的物体记录下来。

(3) 把你的记录纸贴在黑板上，互相看看有什么不同。

(4) 根据你的记录完成下图。



(三) 呈现方式要丰富多彩

本学段学生以形象思维为主，在教材编写时，应采用多种多样的形式（如图片、游戏、卡通、表格、文字等），直观形象、图文并茂、生动有趣地呈现素材，提高学生的学习兴趣，满足多样化的学习需求。

例 2　袋鼠经营的商店有16支铅笔，小兔买走了9支，还剩多少支？

该例可以采用系列的卡通图画来呈现问题情境以及计算 16－9 的多种方法。如，小老鼠一根一根地减；小兔子把 16 分成 10 和 6，10－9＝1，1＋6＝7；小山羊把 9 分成 6 和 3，16－6＝10，10－3＝7；狗先生说："还可以这样算，9＋7＝16，16－9＝7。"

例 3　某班要举行一次朗诵比赛，每位学生的朗读时间规定为3分。一位同学选了一篇930字的文章，在赛前试读时，他用了6分，怎么办？

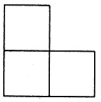
该例可采用对话的形式呈现解决问题的思考过程。

素材呈现方式的多样化有利于学生展开学习活动，促进独立思考以及在小组中的合作与交流。



（四）重要的数学概念与数学思想宜逐步深入

根据学生已有经验、心理发展规律以及所学内容的特点，一些重要的数学概念与数学思想方法应采用逐步渗透、深化、螺旋上升的方式编排，以便逐步实现本学段的学习目标。按这种方式编排的有关内容，既要注意其间的承继关系，又要避免不必要的重复。

如对“图形的认识”内容的学习，可以自“从不同位置观察物体”的学习开始，通过设计从上面、侧面等不同位置观察小汽车、茶壶等实物，使学生知道从不同位置看到的形状是不一样的；以后，再引导学生从上面、正面、侧面观察图形（正方体、长方体等）；进一步，还可以设计搭摆立方块的活动，如由 3 个立方块搭成的立体，从上面看，形状是，这个立体是什么形状？搭一搭，有几种搭法？如果这个形状是从正面看到的，这个立体是什么形状？还可以提供进一步的问题，如：有一个由 4 个立方块搭成的立体，从上面看，形状是，你能想像这个立体是什么形状吗？对于更多个立方块的情况，可以在第二学段或第三学段出现。

（五）内容设计要有一定的弹性

《标准》所列出的目标是全体学生都应达到的基本要求，教材编写

必须明确这些基本要求，不要任意拔高，以确保基本要求的实现。另一方面，由于各地区、各学校以及学生个人之间存在着差异，教材编写应体现一定的弹性，以满足学生的不同学习要求，使全体学生都能得到相应的发展。

具体的设计方式可以就同一问题情境提出不同层次的问题，如一些具有现实背景的开放性问题和探索规律的问题，使每个学生都能对其中的一些问题给出自己的想法、获得成功的体验。教材中还可以设计一些生动有趣的材料供学生选择阅读。例如，在学习了乘法计算之后，可以安排如下的活动：某花店有若干种标明价格的花，让学生提出不同的问题。面对这样的素材，不同的学生会提出不同的问题，如，5 枝玫瑰花需要多少钱？10 元钱可以配哪些花？

实践活动这部分内容的设计要使所有的学生都能参与，让不同的学生获得不同的体验和发展。如，七巧板拼图就是一个学生都喜欢参与的活动。学生的拼图作品寓意不同，逼真程度各异，充分表现了他们各自的想像力与创造性。

（六）介绍有关的数学背景知识

教材可以在适当的地方介绍一些有关数学家的故事、数学趣闻与数学史料，使学生了解数学知识的产生与发展首先源于人类生活的需要，体会数学在人类发展历史中的作用，激发学生学习数学的兴趣。这部分内容的学习可以采用阅读材料的形式呈现。具体内容的介绍，应从学生的年龄特点出发，做到浅显具体、生动有趣。

本学段教材中可以呈现如下的数学史料：介绍数的概念的起源，使学生体会数起源于“数”（shǔ），量起源于“量”（liáng）；介绍数的原始表示法（结绳记数与刻痕记数）；通过历史资料使学生体会“0”的双重含义——作为位值制记数法中的空位记号与作为一个独立的数；通过原始社会石器与陶器的几何形状和图案介绍原始人对简单形状与图案的认识，使学生感受到现实生活中充满了图形。

第二学段（4～6年级）

一、教学建议

数学教学是数学活动的教学，是师生之间、学生之间交往互动与共同发展的过程。

数学教学，要紧密联系学生的生活环境，从学生的经验和已有知识出发，创设有助于学生自主学习、合作交流的情境，使学生通过观察、操作、归纳、类比、猜测、交流、反思等活动，获得基本的数学知识和技能，进一步发展思维能力，激发学生的学习兴趣，增强学生学好数学的信心。

教师是学生数学活动的组织者、引导者与合作者。教师要积极利用各种教学资源，创造性地使用教材，设计适合学生发展的教学过程。要关注学生的个体差异，使每一个学生都有成功的学习体验，得到相应的发展；要因地制宜、合理有效地使用现代化教学手段，提高教学效益。

（一）让学生在现实情境中体验和理解数学

在本学段的教学中，要创设与学生生活环境、知识背景密切相关的，又是学生感兴趣的学习情境，让学生在观察、操作、猜测、交流、反思等活动中逐步体会数学知识的产生、形成与发展的过程，获得积极的情感体验，感受数学的力量，同时掌握必要的基础知识与基本技能。

例如，计算教学应注意与学生的现实生活相联系，让学生感受到通过计算可以解决一些实际问题。如，我们可以让学生估计一下，哪个答案接近自己的年龄？（①500分；②500周；③500时；④500月）学生可能会运用不同的方法进行猜测。此时，教师可以进一步引导学生如何知道自己的猜测是准确的或比较准确的。为了回答这个问题，

学生将会进行必要的计算，从而体会计算的必要性，在具体的计算中，可以鼓励学生使用计算器。

又如，在空间与图形的教学中，应充分利用学生生活中的事物，引导学生探索图形的特征，丰富空间与图形的经验，建立初步的空间观念。教学中可以组织学生分小组到操场上选定一个建筑物，让学生站在不同角度看这个建筑物，体会从不同的角度看同一个物体时，所看到的形状的变化，并用简单的图形画下来。也可让学生根据下面的要求在方格纸上画出示意图：假设科技馆在学校的正东方向 500 米处，小红家在学校北偏西 60°方向 300 米处，医院在学校正南方向 1 000 米处，汽车站在学校南偏西 30°方向 400 米处。学生可以根据这些信息，在方格纸上确定适当的单位距离，标出相对位置后，教师应及时组织学生进行交流，逐步发展学生的空间观念。

（二）鼓励学生独立思考，引导学生自主探索、合作交流

数学学习过程充满着观察、实验、模拟、推断等探索性与挑战性活动。教师要改变以例题、示范、讲解为主的教学方式，引导学生投入到探索与交流的学习活动之中。

例　在下面的横线上填数，使这列数具有某种规律，并说明有怎样的规律。

3，5，7，____，____，____。

教师首先应鼓励学生通过独立思考，从不同的角度去探究可能隐含的规律，并在全班进行交流。在解决这个问题时，只要学生给出一个答案，并能作出合理的解释，就应该给予肯定。下面是学生可能给出的一些答案：

（1）在横线上依次填入 9，11，13，形成奇数列。

（2）在横线上依次填入 11，17，27，使这列数从第三个数开始，每个数都是前两个数的和减 1。

（3）在横线上依次填入 27，181，4 879，使这列数从第三个数开始，每个数都是前两个数的积减 8 。

这样的教学有利于培养学生独立思考、合作交流的能力，有利于培养学生寻求数的规律的能力，比单纯地做几道计算题更具有挑战性，也更有趣。

为了使学生更好地进行独立思考、合作交流，教师应鼓励学生发现问题、提出问题，敢于质疑，乐于交流与合作。要防止学生的合作流于形式，强调在个人独立思考基础上的合作，以及通过合作与交流来开拓思路。

（三）加强估算，鼓励解决问题策略的多样化

估算在日常生活与数学学习中有着十分广泛的应用，培养学生的估算意识，发展学生的估算能力，让学生拥有良好的数感，具有重要的价值。

如，一本书 12 元，全班 48 人，每人买一本大约需要多少钱？教学中应充分鼓励学生交流各自的估算方法，可以是 $10 \times 50 = 500$，认为 500 元左右；也可以是 $12 \times 50 = 600$，不到 600 元；还可以是 $10 \times 48 = 480$，肯定比 480 元多。不同的学生可能会有不同的估算方法，教师应该为他们提供相互交流的机会。

教学中应尊重每一个学生的个性特征，允许不同的学生从不同的角度认识问题，采用不同的方式表达自己的想法，用不同的知识与方法解决问题。鼓励解决问题策略的多样化，是因材施教、促进每一个学生充分发展的有效途径。例如，在学习两位数乘法时，可以鼓励学生运用自己已有的知识背景，探求计算结果，而不宜教师首先示范，讲解竖式笔算的法则和算理，限制学生的思维。可以出示带有实物图的问题：一箱汽水 24 瓶，18 箱汽水有多少瓶？先让学生估计一下大约有多少瓶，然后再设法算出结果。学生可能会出现以下一些算法：

$24 \times 10 + 24 \times 8 = 432$　　$24 \times 20 - 24 \times 2 = 432$

$20 \times 18 + 4 \times 18 = 432$　　$24 \times 2 \times 9 = 432$

$24 \times 3 \times 6 = 432$　　$18 \times 4 \times 6 = 432$

$18 \times 3 \times 8 = 432$

也可能有学生会用竖式计算出结果。在学生独立思考解决这个计算问题的基础上，进行小组交流，每个学生都发表自己的观点，倾听同伴的解法，感受解决问题策略的多样化与灵活性，并比较不同方法的特点，在保证每个学生基本运算技能的前提下，不同的学生得到不同的发展，有的学生可能会掌握多种不同的方法，并能很好地表达自己的解题思路。

又如，在一个农场里，鸡和兔共 22 只，它们的脚共有 58 只，鸡和兔各有几只？

对这一问题的解决应鼓励学生采用多种策略：

1．试误与检验：可以让学生猜测鸡、兔的只数。假如学生经过几次猜测之后，找到了正确答案，教师可以请他们回顾一下猜测的过程，获得一些有益的解决问题的经验。

2．列举：可以引导学生借助表格将“1 只鸡，21 只兔”一直到“21 只鸡，1 只兔”的所有情形下的脚的数量列举出来，从而解决问题。

3．寻找规律：可以在让学生列举部分情况的基础上，引导学生从表格中寻找规律以解决问题。

（四）重视培养学生应用数学的意识和能力

本学段学生的知识、能力、情感和态度与第一学段的学生相比都有了进一步的发展，教师应该充分利用学生已有的生活经验，引导学生把所学的数学知识应用到现实中去，以体会数学在现实生活中的应用价值。综合应用是培养学生主动探索与合作学习的重要途径，教师可以通过下面案例的教学过程，培养学生应用数学的意识和综合运用所学知识解决问题的能力。

教学目的：让学生通过统计塑料袋个数的活动，经历数据的收集、整理、描述和分析的过程，加深对不同统计量意义的理解，并且在活动中综合运用所学的知识和技能，感受到丢弃塑料袋的行为会对大自然造成污染，以唤起他们的环保意识。

以下为教学过程梗概。

师：请小A上来把全班同学统计的数据填在这张表格里（前一周已留家庭作业，每个学生统计自己家庭一周内丢弃的塑料袋个数，教师也给出自己家庭的统计数据——教师自然地把自己融入到班级中去）。

	教师	学生1	学生2	学生3	…	学生42	学生43	学生44
塑料袋个数	17	18	12	27	…	19	18	17

师：哪一位同学能根据这组数据，描述一下我们班同学的家庭一周内丢弃的塑料袋情况？

小B：我们班同学的家庭一周内共丢弃的塑料袋总数是：$17+18+12+27+\cdots+19+18+17=761$。

小C：老师，可以用乘法。塑料袋的总数是 $18\times14+17\times14+27\times2+19\times4+12\times2+16\times5+10\times2+9+8=761$。

师：很好，他们用不同的计算方法得到的结果是一样的。其他同学有不同的想法吗？（适时引导学生表述自己对问题的理解，而且不急于评价不同做法的优劣，这有利于学生主动表达自己的看法。事实上，学生自己会给出评价，并作出自己的选择）

小D：平均一个家庭丢弃的塑料袋个数是：$761\div45\approx16.91$。

师：你能解释这个结果的意思吗？（及时让学生再一次领悟平均数的含义）

小A：应当是平均每个家庭大约丢弃17个塑料袋。

小E：还有，这组数据的中位数是17，众数是18。

小F：17也是众数。

师：大家同意吗？（及时引导学生思考）

（学生沉默片刻）

小C：应当是的。因为17和18都出现了14次，出现的次数最多。

师：很好。只要是出现次数最多的数，就是众数。那么，众数是17和18又表示什么意思呢？

小E：我们班大多数家庭一周丢弃的塑料袋是17个或者18个。（停顿片刻）好像不是大多数，是……

师：小E现在遇到障碍了，他拿不定主意是不是大多数。谁来帮帮他？

小A：好像是大多数。实际上一共有28个家庭丢弃17个或者18个塑料袋，已经超过半数了。

师：如果丢弃17个和18个塑料袋的家庭都是12个呢？还是大多数吗？

小A：好像不是大多数了，不到一半，但还是最多的。应该是丢弃17个或者18个塑料袋的家庭最多。

师：很好，那中位数是17，又是什么意思？

小G：就是按照丢弃塑料袋个数多少来把每一个同学的家庭排队，排在中间的学生家庭丢弃了17个塑料袋。

师：它和平均数相同吗？（让学生再一次感受不同统计量的差异）如果有人问我们班一个同学的家庭通常丢弃多少塑料袋，你们说答案是什么？（强调用不同统计量表示同一问题的不同方面）

学生议论……

师：下面我们看一看这些塑料袋会污染多大面积的土地。（与环保相联系）

小M：这要看一个塑料袋占大约多大地方了。（解决问题的思路很清晰，并且具有估算的意识）

我们可以把它当作长方形，大概有30厘米长，20厘米宽，即600厘米^2。761个塑料袋共占据761×600，即456 600厘米^2，也就是45.66米^2。真大！

师：大家想一想，照这样下去，一年我们大概会污染多少土地？如果是全校同学的家庭一年大概会污染多少土地？（将计算自然地融入解决问题的情境中）

大家知道吗？我们学校的面积大约是30 000米^2，请你们回去算一下，按照这个速度，我们全校师生的家庭只要多少时间就会污染整

个学校这么大的地方。（以学生感兴趣的问题作为课堂教学的自然延伸）

二、评价建议

评价的目的是全面考察学生的学习状况，激励学生的学习热情，促进学生的全面发展。评价也是教师反思和改进教学的有力手段。

对学生数学学习的评价，既要关注学生知识与技能的理解和掌握，更要关注他们情感与态度的形成和发展；既要关注学生数学学习的结果，更要关注他们在学习过程中的变化和发展。评价的手段和形式应多样化，应重视过程评价，以定性描述为主，充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心和自信心。教师要善于利用评价所提供的大量信息，适时调整和改善教学过程。

（一）注重对学生数学学习过程的评价

在评价学习的过程时，要关注学生的参与程度，合作交流的意识与情感、态度的发展。同时，也要重视考察学生的数学思维过程。对参与程度的评价，应从学生能否主动参与数学学习活动等方面进行考察。对学生合作交流意识的评价，应从学生是否主动地与同学合作、是否认识到自己在集体中的作用、是否愿意与同伴交流各自的想法等方面考察。对学生情感与态度的评价，教师应结合具体的教学过程和问题情境，随时了解每一个学生学习的主动性、学习数学的自信心和对数学的兴趣。对数学思维过程的评价，教师可以通过平时观察了解学生思维的合理性和灵活性，考察学生是否能够清晰地用数学语言表达自己的观点等。

建立成长记录是学生开展自我评价的一个重要方式，它能够反映出学生发展与进步的历程。成长记录中的材料应让学生自主选择，并与教师共同确定。例如，在对综合应用部分进行评价时，学生可以利用成长记录袋收集以下资料，以反映自己的探索过程与取得的进步：

（1）在日常生活中发现的数学问题；
（2）收集的有关资料；
（3）解决问题的方案和过程；
（4）活动报告或数学小论文；
（5）解决问题的反思。

（二）恰当评价学生的基础知识和基本技能

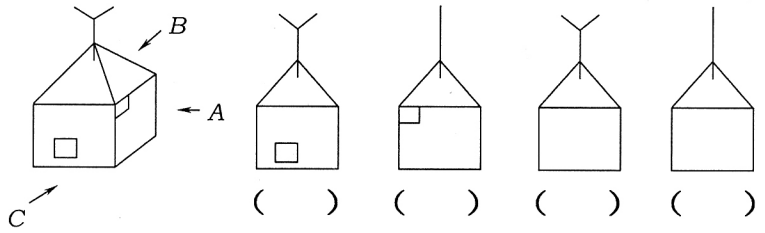
本学段对基础知识和基本技能的评价，应遵循《标准》的基本理念，以本学段的知识与技能目标为标准，考察学生对基础知识和基本技能的理解和掌握程度。应当强调的是，学段目标是本学段结束时学生应达到的目标，应允许一部分学生经过一段时间的努力，随着数学知识与技能的积累逐步达到。对此，教师可以选择推迟作出判断的方法。如果学生自己对某次测验的答卷觉得不满意，教师可鼓励学生提出申请，并允许他们重新解答。当学生通过努力，改正原答卷中的错误后，教师可以就学生的第二次答卷给以评价，给出鼓励性的评语。这种“推迟判断”淡化了评价的甄别功能，突出反映了学生的纵向发展。特别是对于学习有困难的学生而言，这种“推迟判断”能让他们看到自己的进步，感受到获得成功的喜悦，从而激发新的学习动力。

评价应结合实际背景和解决问题的过程进行，对概念、公式和法则的评价应当更多地关注对知识本身意义的理解和在理解基础上的应用。

对数与代数学习的评价，应主要考察学生对数与运算意义的理解和应用。包括以下几个方面：能否运用数与计算的知识描述并解决实际问题；是否能够运用合理的计算策略正确地进行运算；是否有对计算结果进行估算和验算的习惯；能否有效地利用计算器探求规律。

对空间与图形学习的评价，应结合具体的情境，评价学生对图形基本性质的认识和空间观念的发展。如，针对“能辨认从不同方位看到的物体的形状和相对位置”这一目标，教师可以设计如下问题。

例1　A，B，C 三个侦察员，从三个方位观察一间房子，分别标出 A，C 两个侦察员看到的情形，B 呢？



对统计和概率学习的评价，重点应放在考察学生是否理解各种统计图表的特征和统计量的意义，能否选择适当的统计图表和统计量来表达数据，是否体会事件发生可能性大小的意义等。而纯粹的计算题，如计算给定数据的平均数不应当成为评价的主要内容。

对于综合应用的评价，很难在一次书面考试中完成。因此，教师应注重评价学生参与活动的过程，不宜把这一类活动或问题纳入书面考试（或测验）的范围之中。

（三）重视评价学生发现问题、解决问题的能力

对学生发现问题、解决问题的能力可以从以下方面进行考察：能否从现实生活中发现和提出数学问题；能否探索出解决问题的有效方法，并试图寻找其他方法；能否与他人合作；能否表达解决问题的过程，并尝试解释所得结果；是否具有回顾与分析解决问题过程的意识。例如，可以设计如下问题考察学生解决问题的能力。

例 2 用一根长为50厘米的细绳围成一个长方形，怎样才能使它的面积最大？

针对这个问题，教师首先要考察学生是否能围出不同的长方形，并按照一定的规律将这些长方形排列，是否能发现面积与长和宽的关系，从而进一步猜测到当围成一个正方形时，它的面积最大。

（四）评价主体和方式要多样化

本学段的学生在自主性和独立性方面比第一学段相对加强。因此，在评价学生学习时，应让学生开展自评和互评，而不仅仅局限于教师对学生的评价，也可以让家长和社区有关人员参与评价过程。评价方

式应当多种多样，既可用书面考试、口试、活动报告等方式，也可用课堂观察、课后访谈、作业分析、建立学生成长记录袋等方式。

每种评价方式都具有各自的特点，教师应结合评价内容及学生学习的特点，选择适当的评价方式，以考察学生的学习情况，反映学生的进步历程。教师可以从基础知识的掌握情况、作业的认真程度、解决问题能力的发展和合作交流的技能四个方面进行考察。例如，可以从作业中了解学生计算技能掌握的情况，通过课堂观察了解学生学习的态度，从成长记录中了解学生提出问题和解决问题的意识和能力，从小组讨论中了解学生合作交流的意识与技能。

（五）评价结果要采用定性与定量相结合的方式呈现，以定性描述为主

在呈现评价结果时，应采用定性与定量相结合，以定性描述为主的方式。定量评价可采用等级制的方式。定性描述可以采用评语的形式，更多地关注学生已经掌握了什么，获得了哪些进步，具备了什么能力。使评价结果有利于树立学生学习数学的自信心，提高学生学习数学的兴趣，促进学生的发展。

下面是一个评语的例子：“本学期我们学习了收集、整理和表达数据。小明通过自己的努力，能收集、记录数据，知道如何求平均数，了解统计图的特点，他制作的统计图很出色，在这个方面是全班最好的。但他在使用语言解释统计结果方面有一定困难。继续努力，小明！评定等级，B。”

学生阅读了这个以定性为主的评语，实际上也是与教师的一次情感交流，他获得了成功的体验，树立了学好数学的自信心，也知道了哪些方面应该继续努力。

三、教材编写建议

教材为学生的学习活动提供了基本线索，是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材编写应以《标准》为依据，提供的素材要密切联系生活实际，让学生体会到数学在生活中的作用；题材应丰富多样，呈现方式应丰富多彩。教材的编写应有利于激发学生的学习动机，引导学生从已有的经验和知识出发，通过独立思考和合作交流，体验知识的发生与发展过程。教材的编写还要有利于调动教师的主动性和积极性，鼓励教师进行创造性教学。重要的数学概念与数学思想的呈现应体现螺旋上升的原则，逐步加深学生对数学知识、方法的理解。

考虑到不同学生之间的差异，在保证基本要求的前提下，教材应体现出自己的特色，并具有一定的弹性。教材编写时，应充分考虑与其他课程资源的开发和利用相结合。

（一）选择具有现实性和趣味性的素材

相对第一学段而言，本学段学生的生活经验和知识背景更为丰富，他们更多地关注周围的人和事，有进一步了解现实世界、解决实际问题的欲望。因此，素材要密切联系学生的现实生活，运用学生关注和感兴趣的实例作为认识的背景，激发学生的求知欲，使得学生感受到数学就在自己的身边，与现实世界密切联系。

例如，本学段学生对数的认识已从第一学段的万以内扩展到亿以内，而他们缺乏对大数的直接感受。因此，本学段选择的学习素材，应有利于学生对大数的感受，要从学生身边熟悉的事物中选取素材，使学生逐步地由较小的数去把握较大的数。

例1 测量你1分心脏跳动的次数，进而推算你1时、1天心脏跳动的次数。你的心脏大约在多少天内跳动100万次？

教材应当选取一些具体的模型和图形，从这些模型和图形出发认

识有关的内容。例如，对于“辨认从正面、侧面和上面看到的形状”这个内容标准，可以以实物和模型等不同的方式呈现。再如设计图案，可以直接从学生学过的各种图形出发，讨论用这些图形通过什么样的方式可以设计出美观的图案。对于图形与变换、图形与坐标的内容，教材应选取学生身边的实例为素材，如物体做直线运动、栽树时将树苗扶正、学校主要建筑物的平面示意图等。

教材还可以从报刊、杂志、广播和电视等媒体上选取一些合适的素材，以适当的方式呈现给学生，从而激发学生的学习热情和主动探究的精神，鼓励学生与同伴合作，并能够与同伴交流自己的想法。

例 2　由人口统计年鉴，可查得某地 1949 年至 1994 年期间每隔 5 年的人口数据（如下表）：

年　份/年	1949	1954	1959	1964	1969
人口数/万人	4	4.8	5.9	7.4	9.6
年　份/年	1974	1979	1984	1989	1994
人口数/万人	13.7	18	22.4	27.1	33.8

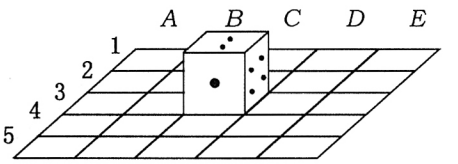
教材可以引导学生对这组数据进行分析，进而对于人口变化情况有所了解，渗透函数的思想。

（二）给学生提供探索与交流的空间

教材要为学生留有足够的探索和交流的空间，以有利于改变学生的学习方式。教材的编写要体现知识的形成过程，使学生在经历知识形成的过程中，探索和理解有关的内容。问题的设置要具有启发性，问题的呈现要有利于展开观察、实验、操作、推理、交流等活动，也可以通过设立“看一看、做一做、想一想、议一议”等栏目，引导学生进行探索与交流。

例 3　在五行五列的方格棋盘上沿骰子的某条棱翻动骰子，骰子在棋盘上只能向它所在格的左、右、前、后格翻动。开始时骰子在 $3C$ 处，如图所示：

(1) 将骰子从 $3C$ 处翻到 $3B$ 处，骰子的形态如下图。





(2) 再将骰子从 $3B$ 处翻到 $2B$ 处，骰子的形态如右图。



(3) 继续将骰子从 $2B$ 处翻到 $2A$ 处，朝上的一面为 _____。

(4) 最后将骰子从 $2A$ 处翻到 $1A$ 处，朝上的点数为 _____。

想一想

如果从 $3C$ 处开始，要使 ∷ 朝上，可以怎样翻动？这时骰子在什么位置？

做一做

在小组内交流一下你的想法，再实际操作一下，与想像的结论一致吗？

这种问题具有很强的探索性和开放性，对于发展学生的空间观念具有很好的促进作用。同时，由于学生可以通过操作、想像或二者相结合等多种方式解决这个问题，所以学生可以从中得到不同的发展。

(三) 呈现方式要丰富多彩

与第一学段相比，本学段的教学内容出现了一定量的文字和符号，所以教材的呈现方式应在图文并茂的同时，逐渐增加数学语言的比重，可以运用学生感兴趣的图片、游戏、表格、文字等形式，直观形象地呈现教材的内容。如对于如何估计一堆钉子的数量这种素材，教材可以用一组图片来呈现学生活动的场景，不同的图片呈现不同的活动方式；也可以用一组卡通图片来呈现；还可以有文字叙述，以有利于激发学生的学习兴趣。

（四）内容设计要有一定的弹性

教材在把握《标准》基本要求的前提下，要有一定的弹性。具体的设计方式可以是就同一问题情境提出不同层次的问题或开放性问题，使不同的学生得到不同的发展。教材还可以设置一些选学内容或阅读材料，渗透一些重要的数学思想和方法，为学有余力的学生提供更大的学习和发展的空间。另外，教材在内容的选取上还应考虑地区性差异。对于有条件的地区，可以在教材中利用一些现代化的工具，如利用计算机对数学问题进行处理。这样可以使学生从繁杂的计算中解脱出来，将主要精力集中在对概念与方法的理解和从事探索性活动等方面。

例 4　下面是两支篮球队在上一次农民运动会上的4 场对抗赛的比赛结果（单位：分）。

	第 1 场	第 2 场	第 3 场	第 4 场
球队 1/分	66	72	88	90
球队 2/分	95	90	89	80

研究一下可以用哪些统计图来分析比较这批数据，并回答下列的问题：

（1）你是怎样设计统计图的？

（2）你能否很直观地从统计图中读出某支篮球队的每场比赛成绩？

（3）每种统计图是否具有特殊的作用？

（4）你是怎样评价这两支球队的？和同学们交流一下自己的想法。

教材中可以要求学生利用计算机绘制上例的各种统计图，还可以引导学生改变某些数据，动态地展示统计图的变化情况，提高学生的学习兴趣。

（五）重要的数学概念与数学思想宜体现螺旋上升的原则

《标准》中的目标是一个阶段性目标，一些重要的数学概念与数学思想方法的内容应根据学生的心理特征、知识背景和所学知识的特点，

采用螺旋上升的方式，但要避免不必要的重复。

螺旋上升设计可以跨不同学段，如对分数意义的认识，可以在第一学段设计“分数的初步认识”，在第二学段设计“分数的认识”。又如“对可能性的认识”也应在不同学段中分层递进。在第一学段主要让学生初步体验不确定现象；在第二学段主要让学生在具体的活动中，初步对简单事件发生的可能性大小进行定量刻画。

（六）关注各部分内容之间的联系与综合

数学知识是一个有机的整体，教材应反映各部分内容之间的联系与综合，这将有利于学生对数学的整体认识。

例如，空间与图形在第二学段包括四个方面的内容：图形的认识、测量、图形与变换和图形与位置。这些内容既相对独立，又有密切联系。编写教材时，应考虑它们之间的联系，合理安排。如图形的认识与测量的内容，可以穿插安排，恰当处理有关图形的认识与相关的测量之间的关系；图形与变换和图形与位置的内容是相对独立的，可以根据难易程度分散安排在不同的年级。

在编写教材时，应增加一些开放性的综合应用的内容，以有利于学生自主探索、合作与交流，为学生的发展创造一种宽松的环境。本学段综合应用的内容可以通过引入具体的问题情境，使学生在主动地观察、操作、推理和交流中，逐步形成对数学的整体认识，获得综合运用数学知识和方法解决具体问题的能力。

（七）介绍有关的数学背景知识

教材中要注重体现数学的文化价值，在对数学内容的学习过程中，教材可以在适当的地方插入介绍一些有关数学发现与数学史的知识，丰富学生对数学发展的整体认识，对后续学习起到一定的激励作用。

在数与代数部分，可以介绍历史上各种记数法，使学生体会十进位制记数法的优越性；通过对古埃及、古希腊以及中国古代大数目表示法的介绍与比较，使学生体会现代大数表示法的优越性；介绍历史上各种计算工具，使得学生认识不同的计算工具对数学以及对人类日

常生活的影响。

在空间与图形部分，可以介绍七巧板的有关史料，特别是古人给出的七巧板构图，使学生感受几何构图的优美和我们祖先的智慧；介绍有关规、矩的历史资料，使学生体会它们在中国古代几何作图及测量中的作用；介绍古代埃及、巴比伦、印度、中国对各种简单几何图形面积和体积的计算结果及其现实背景，使学生进一步体会几何与人类生活经验和实际需要的密切关系。

在统计与概率部分，可以介绍与天气预测和保险业有关的资料，使学生了解概率问题的现实来源和历史上的统计工作，体会统计思想和方法的现实背景。

第三学段（7～9年级）

一、教学建议

数学教学是数学活动的教学，是师生之间、学生之间交往互动与共同发展的过程。

数学教学应从学生实际出发，创设有助于学生自主学习的问题情境，引导学生通过实践、思考、探索、交流，获得知识，形成技能，发展思维，学会学习，促使学生在教师指导下生动活泼地、主动地、富有个性地学习。

在教学活动中，教师应发扬教学民主，成为学生数学活动的组织者、引导者、合作者；要善于激发学生的学习潜能，鼓励学生大胆创新与实践；要创造性地使用教材，积极开发、利用各种教学资源，为学生提供丰富多彩的学习素材；要关注学生的个体差异，有效地实施有差异的教学，使每个学生都得到充分的发展；要重视现代教育技术在教学中的应用，有条件的地区，要尽可能合理、有效地使用计算机和有关软件，提高教学效益。

（一）让学生经历数学知识的形成与应用过程

本学段的教学应结合具体的数学内容采用“问题情境—建立模型—解释、应用与拓展”的模式展开，让学生经历知识的形成与应用的过程，从而更好地理解数学知识的意义，掌握必要的基础知识与基本技能，发展应用数学知识的意识与能力，增强学好数学的愿望和信心。

抽象数学概念的教学，要关注概念的实际背景与形成过程，帮助学生克服机械记忆概念的学习方式。比如函数概念，不应只关注对其表达式、定义域和值域的讨论，而应选取具体实例，使学生体会函数能够反映实际事物的变化规律。

例1 已知摄氏温度（℃）和华氏温度（℉）有如下关系：

摄氏温度/℃	0	10	20	30	40	50
华氏温度/℉	32	50	68	86	104	122

在平面直角坐标系中，通过描点观察点的分布情况，建立满足上述关系的函数表达式。

教学中，可指导学生开展如下的活动：

①描点：根据表中的数据在平面直角坐标系中描出相应的点。

②判断：判断各点的位置是否在同一直线上。（可以用直尺去试，或顺次连接各点，观察所有的点是否在同一直线上）

③求解：在判断出这些点在同一直线上的情况下，选择两个点的坐标，求出一次函数的表达式。

④验证：验证其余的点的坐标是否满足所求的一次函数表达式。

教师要引导学生在数学知识和方法的应用中，体会数学的价值，增强用数学的意识。如引导学生用变换的观点解释现实世界中与图形有关的现象，欣赏某些建筑物的对称美；让学生自己利用所学知识设计图案。

又如，教师可以引导学生运用统计与概率的知识讨论下面的问题。

例 2　有一则广告声称："有 75% 的人使用本公司的产品。"你听了这则广告后有什么想法？

通过对这个问题的讨论，学生可以知道对广告中 75% 这样的数据，要应用统计的观念去分析。比如，样本是如何选取的、样本的容量多大等。若该公司调查了 4 个人，其中有 3 个人用了这个产品，就说"有 75% 的人使用本公司的产品"，这样的数据显然不可信。因此应对这个数据的真实性、可靠性提出质疑。

（二）鼓励学生自主探索与合作交流

有效的数学学习过程不能单纯地依赖模仿与记忆，教师应引导学生主动地从事观察、实验、猜测、验证、推理与交流等数学活动，从而使学生形成自己对数学知识的理解和有效的学习策略。

本学段数与代数的内容中充满了用来表达各种数学规律的模型，

如代数式、方程、函数、不等式等。因此，在教学过程中应该让学生充分地经历探索事物的数量关系、变化规律的过程。

例 3 完成下列计算：

$1+3=?$

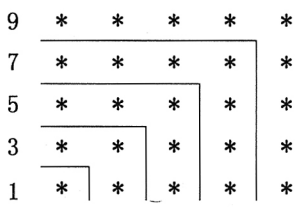
$1+3+5=?$

$1+3+5+7=?$

$1+3+5+7+9=?$

根据计算结果，探索规律。

教学中，首先应让学生思考：从上面这些算式中你能发现什么？让学生经历观察（每个算式和结果的特点）、比较（不同算式之间的异同）、归纳（可能具有的规律）、提出猜想的过程。教学中，不要仅注重学生是否找到了规律，更应关注学生是否进行了思考。如果学生一时未能独立发现其中的规律，教师可以鼓励学生相互合作交流，进一步探索，教师也可以提供一些帮助。如列出如下点阵，以使学生从数与形的联系中发现规律：



$1+3=4=2^2$，

$1+3+5=9=3^2$，

$1+3+5+7=16=4^2$，

$1+3+5+7+9=25=5^2$。

进而鼓励学生推测出 $1+3+5+7+9+\cdots+19=10^2$。

此后，教师还可以根据学生的实际情况，把这个问题进一步推广到一般的情形，推出 $1+3+5+7+\cdots+(2n-1)=n^2$，当然应该认识到这个结论的正确性有待进一步证明。

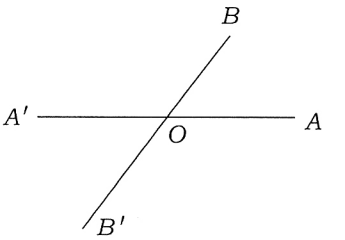
本学段空间与图形的内容（如图案的欣赏与设计，图形的基本性质，视图等）的教学，可以组织学生进行观察、操作、猜测、推理等活动，并交流活动的体验，帮助学生积累数学活动的经验，发展空间

观念和有条理地思考。

例 4　组织学生进行如下活动：

(1) 用硬纸片制作一个角；

(2) 把这个角放在白纸上，描出 $\angle AOB$（如图）；



(3) 再把硬纸片绕着点 O 旋转 $180°$，并画出 $\angle A'OB'$；

(4) 探索从这个过程中，你能得到什么结论。

通过操作、观察，每个学生都可能发现如下的某些结论：OA 与 OA'，OB 与 OB' 是一条直线；$\angle AOB$ 与 $\angle A'OB'$ 是对顶角，$\angle AOB$ 与 $\angle A'OB'$ 的大小相等，还可能发现：$\angle BOA'$ 与 $\angle B'OA$ 也是对顶角，也相等；$\angle AOB$ 与 $\angle A'OB$ 互补，……

在这样的活动中，学生不仅能主动地获取知识，而且能不断丰富数学活动的经验，学会探索，学会学习。

(三) 尊重学生的个体差异，满足多样化的学习需要

学生的个体差异表现为认知方式与思维策略的不同，以及认知水平和学习能力的差异。教师要及时了解并尊重学生的个体差异，满足多样化的学习需要。

教学中要鼓励与提倡解决问题策略的多样化，尊重学生在解决问题过程中所表现出的不同水平。问题情境的设计、教学过程的展开、练习的安排等要尽可能地让所有学生都能主动参与，提出各自解决问题的策略，并引导学生在与他人的交流中选择合适的策略，丰富数学活动的经验，提高思维水平。

对学习有困难的学生，教师要给予及时的关照与帮助，要鼓励他们主动参与数学学习活动，尝试着用自己的方式去解决问题，发表自己的看法；教师要及时地肯定他们的点滴进步，对出现的错误要耐心地引导他们分析其产生的原因，并鼓励他们自己去改正，从而增强学习数学的兴趣和信心。对于学有余力并对数学有浓厚兴趣的学生，教

师要为他们提供足够的材料，指导他们阅读，发展他们的数学才能。

（四）应关注证明的必要性、基本过程和基本方法

“证明”的教学所关注的是，对证明必要性的理解，对证明基本方法和证明过程的体验，而不是追求所证命题的数量、证明的技巧。具体来说，包括如下几个方面。

在命题教学中，应通过生活和数学中的实例来说明什么是命题；能够区分一个简单命题的真伪，能够用反例来判定一个命题是假命题；对几何中的一些基本命题，应该要求学生能够画出相应的图形，并逐步学会用符号来表示命题。

在证明的教学中，首先，应通过生活、代数和几何中的具体例子使学生认识到，有些命题可以通过观察和实验得到并获得大家的认可，但也有些命题仅仅通过观察和实验是不够的，从而使学生体会证明的必要性；其次，应该使学生理解证明的基本要求，有条理地阐述自己的想法，知道推理必须有依据，证明过程的表述必须条理清楚。

反证法也是一种重要的证明方法，教学中可以通过生活实例和简单的数学例子，使学生体会反证法的思想。但在义务教育阶段不必给出反证法的证明格式。

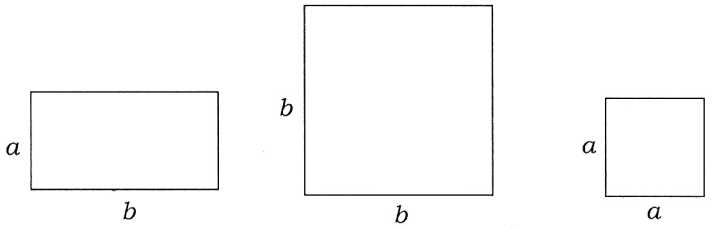
在教学中，应把证明作为探索活动的自然延续和必要发展，引导学生从问题出发，根据观察、实验的结果，运用归纳、类比的方法首先得出猜想，然后再进行证明，这十分有利于学生对证明的全面理解；使用较规范的数学语言表述论证的过程，有利于学生清晰而有条理地表达自己的观点并理解他人的思想；组织学生探索证明的不同思路，并进行适当的比较和讨论，这有利于开阔学生的视野；提供一些具有实际背景的命题，增加论证的趣味性，有助于激发学生对数学证明的兴趣和掌握综合证法的信心。

（五）注重数学知识之间的联系，提高解决问题的能力

教学中应当有意识、有计划地设计教学活动，引导学生体会数学之间的联系，感受数学的整体性，不断丰富解决问题的策略，提高解

决问题的能力。

例 5　准备多个长方形和正方形卡片（如下图）：



①教师任意写出一个关于 a 和 b 的二次式，此二次式需能分解成两个一次因式的乘积，且各项系数都是正整数，如 $a^2+2ab+b^2$，$a^2+4ab+4b^2$，$2a^2+5ab+2b^2$ 等；

②学生根据教师给出的二次式，选取相应种类和数量的卡片，尝试拼成一个矩形；

③讨论该矩形的代数意义；

④由学生随意选取适当种类和数量的卡片，拼接成不同尺寸的矩形，回答该矩形表达的代数公式。

学生在这一活动中，将体会代数与几何之间的联系。

本学段还可以通过课题学习的内容，使学生经历“问题情境—建立模型—解释、应用与拓展”的解决问题的过程，发展自己的思维能力，获得一些研究问题的经验和方法。

例 6　调查本校学生的课外活动情况。

面对这个比较复杂的课题，一定要给学生以足够的时间和空间进行充分的探索和交流。

学生首先需要讨论的问题是用什么数据来刻画课外活动的情况，是采用课外活动的时间、课外活动的种类和参加各种活动的人数，还是选择其他标准。通过大家的讨论，可以选择一个或多个标准进行刻画。

然后，学生将讨论如何调查和收集数据。在讨论的过程中，学生可能有不同的意见：有的主张要调查全校所有学生；有的认为只要调

查一部分学生，“用样本来推断总体”。如果有学生坚持调查全校学生，教师则可以举“要了解一批灯泡的寿命”这样的例子说明抽样的必要性，或者也可以让这些学生实际操作一下，体会收集全校学生的数据是一件比较困难的事情。

接着的问题是“可以调查哪些人呢?”对此，学生可能有很多想法，如调查本班的同学，调查在操场上打球的学生，在校门口随便找一些同学，每年级男生、女生按比例各抽几个人，按各班名册随便点几个人等等。对这些办法不要急于肯定或否定，应让学生通过实际操作和充分讨论，认识到不同的样本得到的结果可能不一样，进而可以组织学生深入讨论：从这些解释中能作出什么推断？能想办法证实或反驳由这些数据得来的结论吗？根据这个学段的特点，教学的重点应放在对样本代表性的感受，以及样本对结果的影响上，至于如何得到随机样本，如何确定适合的样本容量则不作为教学要求。

这是一个开放的课题，学生需要走出课堂进行调查，感兴趣的学生不但可以调查全校学生的情况，还可以通过查资料等多种途径获得全市学生、全国学生甚至其他国家学生课外活动的情况。学生还可以调查本校的其他情况，为学校制定决策提供依据。

（六）充分运用现代信息技术

教师应当在学生理解并能正确应用公式、法则等进行计算的基础上，指导学生用计算器完成较为繁杂的计算。在课堂教学、课外作业、实践活动以及考试中，应当允许学生使用计算器，还应鼓励学生用计算器进行探索规律等活动。

有条件的地区，教学中要尽可能地使用函数计算器、计算机以及有关软件，这种现代教育手段和技术将有效地改变教学方式，提高教学的效益。如利用计算机展示函数图象、几何图形及其变换过程并研究其性质；从数据库上获得数据，并绘制表示同一组数据的不同图表，使学生能选择适当的图象描述数据；计算机还可以产生足够的模拟结果，帮助学生更好地体会事件发生概率的意义。

二、评价建议

评价的目的是全面考察学生的学习状况，激励学生的学习热情，促进学生的全面发展。评价也是教师反思和改进教学的有力手段。

对学生数学学习的评价，既要关注学生知识与技能的理解和掌握，更要关注他们情感与态度的形成和发展；既要关注学生数学学习的结果，更要关注他们在学习过程中的变化和发展。评价的手段和形式应多样化，要将过程评价与结果评价相结合，定性与定量相结合，充分关注学生的个性差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心和自信心。教师要善于利用评价所提供的大量信息，适时调整和改善教学过程。

（一）注重对学生数学学习过程的评价

对学生数学学习过程的评价，包括参与数学活动的程度、自信心、合作交流的意识，以及独立思考的习惯、数学思考的发展水平等方面。如

- 是否积极主动地参与学习活动；
- 是否有学好数学的自信心，能够不回避遇到的困难；
- 是否乐于与他人合作，愿意与同伴交流各自的想法；
- 是否能够通过独立思考获得解决问题的思路；
- 能否找到有效地解决问题的方法，尝试从不同的角度去思考问题；
- 是否能够使用数学语言有条理地表达自己的思考过程；
- 是否理解别人的思路，并在与同伴交流中获益；
- 是否有反思自己思考过程的意识；

……

学生可以通过建立自己的成长记录，反思自己的数学学习的情况和成长的历程。在成长记录中可以收录：

- 自己特有的解题方法；
- 印象最深的学习体验；
- 最满意的作业；
- 探究性活动的记录；
- 单元知识总结；
- 提出的有挑战性的问题；
- 最喜欢的一本书；
- 自我评价与他人评价；

……

成长记录中的材料应由学生自主选择，材料要真实并定期加以更新。根据本学段学生的特点，对于选择的或更新的材料，学生要给予一定的说明。比如学生放入新的作业以代替原来的作业时，要说明理由，如果是因为这次比上次做得好的话，还应说明取得进步的原因。教师要引导学生适时反思自己的成长情况，如实现了哪些学习目标、获得了哪些进步、自己作品的特征、解决问题的策略、还需要在哪方面进行努力等，并组织学生在班上进行展示和交流。

建立数学成长记录可以使学生比较全面地了解自己的学习过程，特别是感受自己的不断成长与进步，这有利于培养学生的自信心，也为教师全面了解学生的学习状况、改进教学、实施因材施教提供了重要依据。

（二）恰当评价学生的基础知识与基本技能

本学段对基础知识和基本技能的评价，应遵循《标准》的基本理念，以本学段的知识与技能目标为基准，考察学生对基础知识和基本技能的理解和掌握程度。应当强调的是，学段目标是本学段结束时学生应达到的基本要求，因此如果学生自己对某次考试的结果不满意，学校应创造条件允许学生有再次考试的机会。这种“推迟判断”淡化了评价的甄别功能，尊重了学生之间的个体差异，为不同学生的发展创造了条件。特别是对学习有困难的学生，这种“推迟判断”能让他们看到自己的进步，获得成功的喜悦，从而激发新的学习动力。

对基础知识和基本技能的评价应结合实际背景和解决问题的过程，更多地关注对知识本身意义的理解和在理解基础上的应用。

对数与代数学习的评价，应主要考查学生对概念、法则及运算的理解与运用水平，不应单纯地考察对知识的记忆，对于运算的评价不能过分要求技巧。

对空间与图形学习的评价，应主要考查学生对基本几何事实的理解、空间观念的发展以及合情推理的能力和初步演绎推理能力的获得。对证明部分的评价，应关注学生对证明意义的理解以及证明的过程是否步步有据。

对于统计与概率学习的评价，重点应放在考查学生能否在具有现实背景的活动中应用统计与概率的知识与技能，是否具有统计观念。

在本学段中，书面考试的比重较前两学段有所增加，评价时应将书面考试与其他评价方式有机结合。在采用书面考试时，要按照《标准》的要求，避免偏题、怪题和死记硬背的题目；要设计结合现实情景的问题，以考查学生对数学知识的理解和运用所学知识解决问题的能力；要控制客观题型的比例，设置一些探索题与开放题，以更多地暴露学生的思维过程，对于这些问题，应允许学生有比较充裕的时间回答。

例 1　一个由3 个大人和 4 个孩子组成的家庭去某地旅游。甲旅行社的收费标准是：如果买 4 张全票，则其余人按半价优惠；乙旅行社的收费标准是：家庭旅游算团体票，按原价的$\frac{3}{4}$优惠。这两家旅行社的原价均为每人 100 元。这个家庭选择哪家旅行社所花的费用少？比较随着孩子人数的变化，哪家旅行社的收费更优惠？

这个例子主要考查一次函数、不等式解法等内容，但它并非将考查的重点放在对概念的记忆和技能的模仿上，而是提供了一个与现实生活密切联系的问题情境，以考查学生对有关知识的理解和运用所学知识解决问题的能力。同时，这个问题也为学生构思自己的解题思路留下了空间，通过对学生解决问题过程的评价，教师既能考查学生掌握有关知识技能的情况，还可以了解学生的思维特点。

（三）重视对学生发现问题、解决问题能力的评价

本学段对学生发现问题、解决问题能力的评价主要包括：

- 能否结合具体情境发现并提出数学问题；
- 能否尝试从不同角度分析和解决问题；
- 能否体会到与他人合作解决问题的重要性；
- 能否用文字、字母、图表等清楚地表达解决问题的过程，并尝试运用不同的方式进行表达；
- 能否解释结果的合理性；
- 能否对解决问题的过程进行反思，获得解决问题的经验。

例 2 下表是某月的月历：

		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

（1）阴影方框中的 9 个数之和与该方框正中间的数有什么关系？

（2）这个关系对其他方框成立吗？你能用代数式表示这个关系吗？

（3）这个关系对任何一个月的月历都成立吗？为什么？

（4）你还能提出哪些问题？

针对上面的例题，在评价学生提出问题时，首先应关注学生提出问题的积极性；其次要关注学生提出问题的深度和广度，如有的学生可能会提出阴影方框中 9 个数之间是否存在其他关系，有的同学可能会进一步提出月历中其他数之间是否存在着关系。在评价学生解决问题时，主要应关注学生是否积极思考，尝试从月历中发现规律；能否用代数式准确地表达自己发现的规律；是否有意识地对所发现的规律加以验证；能否清晰、有条理地与同伴进行交流，并从交流中获益；是否有意识地反思自己解决问题的过程。对于学生提出的问题和解决

问题的方法，教师要给予鼓励与引导，并随时观察记录。

（四）评价主体和方式要多样化

要将自我评价、学生互评、教师评价、家长评价和社会有关人员评价结合起来。评价方式应当多种多样，既可采用书面考试、口试、作业分析等方式，也可采用课堂观察、课后访谈、大型作业、建立成长记录袋、分析小论文和活动报告等方式。

每种评价方式都有自己的特点，评价时应结合评价内容与学生学习特点加以选择。比如要考查学生基础知识和基本技能的掌握情况，可以采用书面考试等形式；要考查学生思维的深刻性及与他人合作交流的情况，可以采用开展长周期作业等方式；要考查学生在一段学习过程中获得的进步，可以采用建立成长记录等方式。无论采用何种方式，都应以激励学生学习、促进学生发展为目的。

教师在日常教学中应重视对学生的观察，主要可以观察几个方面：基础知识与基本技能的掌握状况，在学习过程中的主动性、独立思考与认真程度，解决问题的能力，与他人合作交流的情况等。

（五）评价结果要采用定性与定量相结合的方式呈现

在呈现评价结果时，应重视定性评价的作用，采用定性与定量相结合的方法。

定量评价可采用百分制或等级制的方式，要将评价结果及时反馈给学生，但不能根据分数排列名次。教师要充分意识到“分数排名榜”在给一小部分学生注入学习动力的同时，留给更多学生的是焦虑、打击与恐惧。

定性评价可采用评语的形式，在评语中应使用鼓励性语言客观、较为全面地描述学生的学习状况，充分肯定学生的进步和发展，更多地关注学生已经掌握了什么、获得了哪些进步、具备了什么能力、在哪些方面具有潜能，并帮助学生明确自己的不足和努力的方向。使评价结果有利于学生树立学习数学的自信心，提高学习数学的兴趣，促进学生的进一步发展。

第三学段学生的个性特征更加凸显，评价应充分考虑这种差异，努力使每一个学生都能得到成功的体验。为此，可以通过设计开放式的问题，反映学生不同的学习特点。教师在评价时应根据《标准》的基本要求和学生的答题情况，确定合格标准。同时，对学生中出现的独特的想法或结论给予鼓励性评价。

三、教材编写建议

教材为学生的学习活动提供了基本线索，是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材编写应以《标准》为依据，所选择的素材应尽量来源于自然、社会与科学中的现象和实际问题，应当反映一定的数学价值，能够表现出不同内容之间的相互联系。教材内容的编排和呈现要突出知识的形成与应用过程；应引导学生从已有的知识和经验出发，进行自主探索与合作交流，并在学习过程中逐步学会学习；应关注对学生人文精神的培养。教材的编写还要有利于调动教师的主动性和积极性，鼓励教师进行创造性教学。重要的数学概念与数学思想的呈现应体现螺旋上升的原则，逐步加深学生对数学知识、思想和方法的理解。

考虑到不同学生之间的差异，在贯彻《标准》的基本理念和保证《标准》规定的基本要求的前提下，教材编写应体现出自己的风格和特色，并具有一定的弹性。教材编写时，应充分考虑与其他课程资源的开发和利用相结合。

（一）选取自然、社会与其他学科中的素材

本学段学生的活动空间比第一、二学段有了较大的扩展，学生感兴趣的问题已拓广到客观世界的许多方面，他们逐渐关注来源于自然、社会与其他学科中更为广泛的现象和问题，对具有一定挑战性的内容表现出更大的兴趣。教材所选择的素材应尽量来源于自然、社会与科学中的现象和问题，应当反映一定的数学价值。

例如，对于统计与概率的内容，在教材编写时应提供足够的现代社会生活中的实例。既可以从报刊杂志、电视广播、计算机网络等方面寻找素材，也可以从学生的生活实际中提取他们感兴趣的问题，如对学校周围道路交通状况（运输量、车辆数、堵塞情况、交通事故等）的调查、对本地资源与环境的调查、对自己所喜爱的体育比赛的研究、讨论歌手大赛中为什么要去掉一个最高分和最低分、讨论有奖销售等问题。这样的素材能引导学生更多地着眼于对实际问题的探索，理解概念的实际意义，在学习数学的同时更好地认识现实世界。

例 1　调查学校附近一个人行横道的人流情况，你能就这个人行横道的安全性和便利性提出改进意见吗？设计一个调查方案，然后分组进行调查，并在全班交流各组的调查报告。

（二）给学生提供探索与交流的空间

本学段的学生独立思考和探索的愿望和能力有所提高，并能在探索的过程中形成自己的观点，能在倾听别人意见的过程中逐渐完善自己的想法。教材编写时应注意体现这个特点，提供充分探索与交流的空间，使学生进一步经历观察、实验、猜测、推理、交流、反思等活动。

教材可以设置具有挑战性的问题情境，激发学生进行思考；提出具有一定跨度的问题串引导学生进行自主探索；通过“与同学交流你的想法”等语言鼓励学生进行交流；提供一些开放性（在问题的条件、结论、解题策略或应用等方面具有一定的开放程度）的问题，使学生在探索的过程中进一步理解所学的知识；适当提供需要学生合作交流来解决问题的活动，如设置探究课题、社会调查等，使学生经历多角度认识问题、多种形式表现问题、多种策略思考问题、尝试解释不同答案合理性的活动，以发展其创新意识和实践能力；提出一些问题，引导学生对学习过程进行监控和反思。

例 2　探索规律。

(1) 计算并观察下列每组算式：

$\begin{cases}8\times8=\\7\times9=\end{cases}$　$\begin{cases}5\times5=\\4\times6=\end{cases}$　$\begin{cases}12\times12=\\11\times13=\end{cases}$

（2）已知 $25\times25=625$，那么 $24\times26=$ _____。

（3）你能举出一个类似的例子吗？

（4）从以上的过程中，你发现了什么规律，你能用语言叙述这个规律吗？你能用代数式表示这个规律吗？

（5）你能证明自己所得到的规律吗？

这个例子通过设置问题串，使学生经历了根据特例进行归纳、建立猜想、用数学符号表示、并给出证明这一重要的数学探索过程。

学生空间观念的培养、推理能力的发展、对图形美的感受等都建立在经历观察、操作、猜测、推理、交流等活动的基础上，教材要充分展现这些过程。例如，在安排轴对称内容时，教材可以呈现徽标、枫叶、雪花等多种图案让学生观察；探索一些图案中蕴涵的轴对称关系；提供根据轴对称进行图案设计的活动；通过阅读材料等，介绍相关的一些科学道理（如飞机、轮船的对称能使飞机、轮船在航行中保持平衡；建筑上的对称多半是为了美观，但有时也考虑到使用上的方便和受力平衡等问题）；利用对称解决一些有趣的问题。

例 3　某汽车的车牌倒映在水中，你能根据水中的影子确定该车的牌照号码吗？

在学习基本图形基本性质的证明时，教材要设计一系列问题使学生认识到证明的必要性，探索证明的思路，体验证明的过程要步步有据。

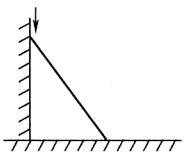
（三）体现数学知识的形成与应用过程

本学段的教材应体现从具体的问题情境中抽象出数学问题、使用各种数学语言表达问题、建立数学关系式、获得合理的解答、理解并掌握相应的数学知识与技能的有意义的学习过程。教材中学习素材的呈现力求体现“问题情境—建立数学模型—解释、应用与拓展”的模式，围绕所要学习的数学主题，选择有现实意义的、对学生具有一定挑战性的、能够表现重要数学意义、有利于学生一般能力发展的内容，

使学生在自主探索和合作交流的过程中建立并求解包含该主题的数学模型，判断解的合理性并将所学的主题应用到其他场合，进而获得相应的数学知识、方法与技能，为有需要的学生提供进一步了解该主题的途径。通过上述的过程，学生将逐步掌握基本的数学知识和方法，形成良好的数学思维习惯和应用意识，提高自己解决问题的能力，感受数学创造的乐趣，增进学好数学的信心，获得对数学较为全面的体验与理解。

例如，在数与代数中，学生将学习方程、不等式、函数等内容，它们是研究现实世界数量关系和变化规律的重要数学模型，可以帮助人们从数量关系的角度更准确、清晰地描述和把握现实世界，编写上述内容的教材时，要体现出数学建模的过程。如教材可以从生活中常见的“梯子问题”出发，引导学生进行讨论，获得“一元二次方程”的模型和近似解：

例 4　一个长为10 米的梯子斜靠在墙上，梯子的顶端距地面的垂直距离为 8 米。如果梯子的顶端下滑 1 米，那么



(1) 猜一猜，底端也将滑动 1 米吗？

(2) 列出底端滑动距离所满足的方程。

(3) 你能尝试得出这个方程的近似解吗？底端滑动的距离比 1 大，还是比 1 小？与同学交流你的想法。

教材可以再提供一些具体问题中的数量关系，使学生列出有关的一元二次方程，并经历探索满足方程解的过程，进而产生学习方程一般解法的愿望。在学习了一元二次方程的一般解法后，教材除了要回顾上述的“梯子问题”外，还可以设立下面的开放性问题：

例 5　在一个长为50 米、宽为 30 米的矩形空地上建造一个花园，要求种植花草的面积是整块空地面积的一半，请展示你的设计。

这个问题的参与性很强，每个学生都可以展开想像的翅膀，按照自己思考的设计原则，设计出不同的图案，并尽量使自己的方案定量化，在一些方案的定量化过程中，学生可以体会到一元二次方程在处

理数量关系上的作用，认识到解一元二次方程不是一个机械的计算，得到的结果必须对具体情况是有意义的，需要恰当地选择解和检验解。

（四）呈现形式要丰富多彩

本学段的学生主要借助字母、图形、文字等多种材料从事数学活动。教材呈现形式应多样化，可以将实物照片、素描、文字、表格、图形、字母等多种形式结合起来，使学生积极、主动地参与整个学习过程，加深对所学内容数学意义的理解。如用场景图、实物照片等呈现问题情境，也可以编排一些有趣的阅读材料，还可以安排多种活动(操作、实验、调查等)，使学生的数学学习密切联系现实世界。素材还应蕴涵丰富的数学思想，使学生在学习过程中发现其中的数学内涵。如为了加深对乘方的理解，教材可以提供生物学中细胞分裂的实例，在呈现时可以用细胞分裂图来展示细胞分裂的过程：每个细胞每次分裂为 2 个，2 个又分裂成 4 个，如此下去就构成了 1，2，4，8，…这样一组数。这既提高了学生学习数学的兴趣，了解了数学在其他学科中的应用，又加深了对所学知识的理解。

丰富多彩的图形是空间与图形部分的重要学习素材，教材应做到图片与启发性问题相结合，图形与必要的文字相结合，计算与推理相结合，数和形相结合，充分发挥图形直观的作用，使教材图文并茂，富有启发性。

函数是数与代数中的重要内容，函数有多种表示形式（表格、图象、表达式、语言），教材要提供多种形式表示函数的例子，从多种角度来认识一次函数、二次函数、反比例函数的意义，以加深学生对函数思想的理解。

（五）内容设计要有一定的弹性

一方面，教材要按照《标准》中指出的要求，保证学生基础知识和基本技能的获得与一定的训练；另一方面，考虑到学生发展的差异和各地区发展的不平衡性，教材在保证基本要求的前提下，要体现一定的弹性，满足学生的不同需求，使全体学生都能得到相应的发展，

同时便于教师发挥创造性。具体的设计方式可以是就同一问题情境提出不同层次的问题或开放性问题，以使不同的学生得到不同的发展；提供一定的阅读材料供学生选择阅读；课后习题的选择与编排应突出层次性，可以设置巩固性练习、拓展性练习、探索性问题等多种层次；在设计课题学习时，所选择的课题要使所有的学生都能参与，在全体学生获得必要发展的前提下，不同的学生可以获得不同的体验；教材可以编入一些拓宽知识的选学内容，但增加的内容应注重数学思想方法，注重学生的发展，有利于学生认识数学的本质与作用，增强对数学的学习兴趣，而不应该片面追求解题的难度、技巧和速度。

教材可以通过设计具体课题和阅读材料等形式引入计算机、函数计算器等教育技术供有条件的学生选择使用，使学生将更多的精力投入到有意义的探索性活动中去。如可以探索一些数量关系、函数的性质、图形的性质；可以做一个图形经过轴对称、平移、旋转后的图形；可以利用坐标进行作图，可以从事图案的设计；可以展示丰富多彩的几何图形，可以探索图形的变化规律等；还可以收集数据、处理数据、模拟概率实验等。

（六）重要的数学概念与数学思想宜体现螺旋上升的原则

《标准》中提供的是第三学段最终应达到的目标，根据学生的年龄特征、认知规律与知识特点，在教材编写时，重要的数学概念与思想方法的学习可以遵循逐级递进、螺旋上升的原则，但要避免不必要的重复。

例如，前两个学段的教材已经渗透了函数的思想，本学段将出现函数的概念。学生对函数概念的理解也有一个逐步发展的过程，教材对函数内容的编排应体现螺旋上升的、不断深化的过程，而不宜集中一次学完，这样有利于学生不断加深对函数思想的理解。又如，在各个年级、各个领域中都应设计推理和证明的内容，可以按照提出佐证、说理和证明等层次逐步展开。

（七）重视知识之间的联系与综合

教材要关注数学知识之间的联系，这包括同一领域内容之间的相

互连接，也包括选择若干具体内容，体现数与代数、空间与图形、统计与概率之间的实质性关联，展示数学的整体性；教材还应关注数学与现实世界、与其他学科之间的联系。

例如，对于统计与概率的内容，教材应重视渗透统计与概率之间的联系，通过频率来估计事件的概率，通过样本的有关数据对总体的可能性作出估计等。教材还应将统计与概率和其他领域的内容联系起来，从统计与概率的角度为他们提供问题情境，在解决统计与概率问题时自然地使用其他领域的知识和方法，为培养学生综合运用知识解决问题提供机会。

对于数与代数的内容，教材要重视有关内容的几何背景，运用几何直观帮助学生理解、解决有关代数问题。如，根据平面规则点阵中点的排列规律推导相应的整数列的和（如 $1+3+5+7+\cdots$ 可表示为正方形点阵）；利用图形理解完全平方公式、平方差公式等恒等式；利用函数图象理解函数的变化趋势。

本学段的课题学习将更多体现活动的探索性和研究性，更多地把数学与社会生活和其他学科知识联系起来，使学生进一步体会不同的数学知识以及数学与外界之间的联系，初步学习研究问题的方法，提高学生的实践能力和创新意识。课题学习的内容不一定在课内完成，教材可以设计一些活动，鼓励学生利用课外时间从事搜集资料、进行调查等活动。

（八）介绍有关的数学背景知识

在对数学内容的学习过程中，教材中应当包含一些辅助材料，如史料、进一步研究的问题、数学家介绍、背景材料等，还可以介绍数学在现代生活中的广泛应用（如建筑、计算机科学、遥感、CT 技术、天气预报等），这样不仅可以使学生对数学的发展过程有所了解，激发学生学习数学的兴趣，还可以使学生体会数学在人类发展历史中的作用和价值。辅助材料可以以阅读材料等形式出现。

在数与代数部分，可以穿插介绍代数及代数语言的历史，并将促成代数兴起与发展的重要人物和有关史迹的图片呈现在学生的面前，

也可以介绍一些有关正负数和无理数的历史、一些重要符号的起源与演变、与方程及其解法有关的材料（如《九章算术》、秦九韶法）、函数概念的起源、发展与演变等内容。

在空间与图形部分，可以通过以下线索向学生介绍有关的数学背景知识：介绍欧几里得《原本》，使学生初步感受几何演绎体系对数学发展和人类文明的价值；介绍勾股定理的几个著名证法（如欧几里得证法、赵爽证法等）及其有关的一些著名问题，使学生感受数学证明的灵活、优美与精巧，感受勾股定理的丰富文化内涵；介绍机器证明的有关内容及我国数学家的突出贡献；简要介绍圆周率 π 的历史，使学生领略与 π 有关的方法、数值、公式、性质的历史内涵和现代价值（如 π 值精确计算已成为评价电脑性能的最佳方法之一）；结合有关教学内容介绍古希腊及中国古代的割圆术，使学生初步感受数学的逼近思想以及数学在不同文化背景下的内涵；作为数学欣赏，介绍尺规作图与几何三大难题、黄金分割、哥尼斯堡七桥问题等专题，使学生感受其中的数学思想方法，领略数学命题和数学方法的美学价值。

在统计与概率部分，可以介绍一些有关概率论的起源、掷硬币试验、布丰（Buffon）投针问题与几何概率等历史事实，统计与概率在密码学等方面的应用，这样可以使学生对人类把握随机现象的历程有一个了解，对于学生进一步学习与发展有一定的激励作用。

课程资源的开发与利用

数学课程资源是指依据数学课程标准所开发的各种教学材料以及数学课程可以利用的各种教学资源、工具和场所，主要包括各种实践活动材料、录像带、多媒体光盘、计算机软件及网络、图书馆，以及报刊杂志、电视广播、少年宫、博物馆等。教材编写者、学校管理者、教师和有关人员应因地制宜，有意识、有目的地开发和利用各种资源。以下分别就有关资源的开发和利用提出一些建议。

（一）实践活动材料

为了使学生在课堂中能够充分地参与活动，在活动中更好地理解重要的数学概念和方法，各个学校要充分利用并开发实物材料和设备（如计数器、钉字板、立体模型、校园设施）供学生开展实践活动。

（二）音像资料与信息技术

可以开发录像带、光盘等音像资料，如录制生活中的一些场景作为与学习内容相适应的问题情境；录制数学在科学技术中的应用；录制数学家的生平或故事；录制教学案例供教师讨论。需要注意的是录像带、光盘的内容不能只是简单重复教师在课堂中的讲解。

一切有条件和能够创造条件的学校，都应使计算机、多媒体、互联网等信息技术成为数学课程的资源，积极组织教师开发课件。要充分发挥信息技术的优势，为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具；为所有学生提供探索复杂问题、多角度理解数学思想的机会，丰富学生数学探索的视野；为一些有需要的学生提供个体学习的机会，以便于教师为特殊需要的学生提供帮助；为偏远地区的学生提供教学指导和智力资源，更有效地吸引和帮助学生的数学学习。多媒体技术能为教学提供并展示各种所需的资料，包括文字、声音、图像等，并能随时抽取播出；可以创设、模拟各种与教学内容

相适应的情境。互联网在教学活动中的应用日益广泛，它在获取资源和进行交流等方面的作用和价值越来越表现出来，它将成为一种不可或缺的课程资源。同时，在互联网上还可以找到很多国内外的数学教育网站。在这些网站中，教师可以收集一些学习素材，下载一些与课程直接相关的内容在教学中应用。有条件的话，教师还应该向学生介绍一些好的网站供学生选择，鼓励并引导学生通过网络来获取信息，进行交流。

需要注意的是，我们不提倡用计算机上的模拟实验来代替学生能够从事的实践活动（如在计算机上模拟“倒砂子实验”，以使学生理解等底等高的圆柱体和圆锥体体积之间的关系）；我们不提倡利用计算机演示来代替学生的直观想像，来代替学生对数学规律的探索。同时，学校之间要加强交流，共享资源，避免课件的低水平重复，也可以积极引进国外先进的教育软件，并根据本学校学生的特点加以改进。

（三）其他学科的资源

要将数学与其他学科密切联系起来，从其他学科中挖掘可以利用的资源（如自然现象、社会现象和人文遗产）来创设情境，利用数学解决其他学科中的问题。例如可以展现细胞分裂的过程（1 个分裂成 2 个，再逐步分裂成 4，8，16，…），使学生更好地理解幂的概念；可以让学生通过收集和分析数据，研究影响单摆周期的因素；可以让学生从数学的角度去研究环保问题。

（四）课外活动小组

学校可以开展数学课外小组活动，用以激发学生的学习兴趣，引导学生深入学习，培养学生的实践能力，发展学生的个性与创新精神。在课外活动小组中，教师还可以向学生提供一些阅读材料，内容可以包括数学在生活中的应用、趣味数学、数学史和数学家的故事、扩展性知识等，用来拓宽学生的学习领域，激发学生学习数学的兴趣。

需要注意的是，课外小组应由学生自愿参加，避免使之成为竞赛的工具。阅读材料的编写要符合学生的认知特征和生活经验，并由学

生选择阅读。

（五）图书馆资源

学校图书馆应该基本满足学生课外阅读的需要，这对于扩大学生的知识面，激发学生学习数学的兴趣都起着重要的作用。目前大多数学校的图书馆除了书籍数量太少外，一个主要问题是数学辅导类图书所占的比例太大，这样的局面必须改变。学校还应充分利用校外的图书馆，用以开阔学生的视野，丰富教师的教学资源。

（六）报刊杂志、电视广播等媒体

报刊杂志、电视广播等媒体提供了许多有意义的问题，教材编写者和教师要充分地从中挖掘适合学生学习的素材。教师还可以向学生介绍电视中与数学有关的栏目，组织学生对某些内容进行交流。

（七）社区、少年宫、博物馆等活动场所

学校要充分利用社区、少年宫、博物馆等活动场所，一方面可以从这些场所中寻找合适的学习素材，如学生感兴趣的自然现象和社会问题，一方面可以组织学生开展活动，如参观博物馆中的人文遗产，这样可以激发学生的学习兴趣，培养学生的实践能力。

（八）智力资源

应充分利用学校和社会上的智力资源，如邀请有关专家为学生和教师讲课、就一些问题向专家请教、查阅有关数学教育的国际资料。

为了有效地开发数学课程资源，有必要制定数学课程资源的评价标准，包括鼓励社会参与，规范申报手续，规定课程资源的基本要求(如启发性、创新性、实用性)，制定合理价格，鼓励有序竞争等各个方面。

全日制义务教育

数学课程标准（实验稿）

ISBN 978-7-303-05884-6



9 787303 058846 >

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

定 价：8.70元