

义务教育课程标准解读丛书

YIWU JIAOYU KECHENG BIAOZHUN JIEDU CONGSHU

# 义务教育 数学课程标准(2011年版)

YIWU JIAOYU SHUXUE KECHENG BIAOZHUN 2011NIANBAN JIEDU

## 解读

教育部基础教育课程教材专家工作委员会 组织编写



北京师范大学出版集团  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP  
北京师范大学出版社

义务教育课程标准解读丛书

YIWU JIAOYU KECHENG BIAOZHUN JIEDU CONGSHU

义务教育

数学课程标准(2011年版)

YIWU JIAOYU SHUXUE KECHENG BIAOZHUN 2011NIANBAN JIEDU

解读

教育部基础教育课程教材专家工作委员会 组织编写  
义务教育数学课程标准修订组 编写

主 编 史宁中



北京师范大学出版集团  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP  
北京师范大学出版社

---

**图书在版编目(CIP)数据**

义务教育数学课程标准解读: 2011年版 / 教育部基础教育课程教材专家工作委会组织编写. —北京: 北京师范大学出版社, 2012.2

(义务教育课程标准解读)

ISBN 978-7-303-13883-8

I. ①义… II. ①教… III. ①数学课—课程标准—中小学—教学参考资料 IV. ①G633.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第238154号

---

---

出版发行: 北京师范大学出版社 [www.bnup.com.cn](http://www.bnup.com.cn)

北京新街口外大街19号

邮政编码: 100875

印刷: 中青印刷厂

经销: 全国新华书店

开本: 184 mm × 260 mm

印张: 22

字数: 528千字

版次: 2012年2月第1版

印次: 2012年11月第11次印刷

定价: 39.00元

---

责任编辑: 王永会 焦继红

装帧设计: 王蕊

责任校对: 李 菡

责任印制: 李 啸

**版权所有 侵权必究**

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

## 义务教育课程标准解读丛书

### 编 委 会

主 任：王 湛

副主任：朱慕菊(常务) 马 敏 史宁中 宋乃庆  
房 喻 俞立中 顾明远 董 奇 谢维和

委 员：刘 坚(常务) 丁 方 于日平 马 敏  
王子今 王守仁 王安国 王国健 王祖浩  
王 湛 王 蔷 王 磊 王耀华 尹少淳  
申继亮 田慧生 史宁中 史铁强 朱小蔓  
朱明光 朱栋培 朱慕菊 任定成 刘永红  
刘恩山 齐世荣 许崇任 李季湄 李晋裕  
杨 力 杨文轩 杨瑞敏 吴 斌 何韵兰  
宋乃庆 汪 忠 张民生 张 华 张绪培  
陈受宜 陈 琳 陈 澄 林培英 季 浏  
房 喻 赵 峥 俞立中 顾明远 徐一平  
徐 岩 徐 蓝 高 峡 曹志祥 巢宗祺  
董 奇 韩 震 程晓堂 温儒敏 谢维和  
廖伯琴 滕守尧

# 坚持与时俱进 巩固发展课程改革成果

## ——关于义务教育课程标准修订与审议工作的说明

(代 序)

教育部基础教育课程教材专家工作委会

2001年,在国务院的直接领导下,教育部启动了基础教育课程改革,颁布了义务教育20个学科课程标准(实验稿)。按照改革工作的总体部署,2003年开始组织课程标准修订工作,2011年3月,基本完成了修订任务。受教育部委托,教育部基础教育课程教材专家工作委会组织实施了课程标准审议工作。

修订义务教育课程标准是深化基础教育课程改革的重要任务,是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《教育规划纲要》)的重要举措。

基础教育课程改革是进入21世纪以来我国教育领域最重要的改革举措之一。这项改革按照“先立后破”、“先试验、后推广”的工作原则启动后,以“实验稿”的形式下发了课程方案和各学科课程标准。十年改革过程中,义务教育课程标准经受了实践检验,得到了充分肯定,课程改革取得了丰硕成果,也发现了需要进一步改进和完善的问题。当前,世界科技发展迅速,我国社会变化巨大,基础教育进入以提高教育质量为核心任务、以创新人才培养体制与模式为深化改革着力点的新时期、新阶段。修订课程标准是教育与时俱进的必然要求,也是巩固改革成果、解决实验中的问题、深化课程改革的必然要求。

《教育规划纲要》按照我国2020年“进入人力资源强国行列”的战略目标,对加强基础教育课程教材建设、提高教育质量提出了重要任务,突出强调要坚持德育为先、能力为重、全面发展,明确要求“调整教材内容、科学设计课程难度”,“深入研究、确定不同教育阶段学生必须掌握的核心内容”。贯彻《教育规划纲要》就必须在新阶段对义务教育课程标准进行全面审视,系统梳理,认真修订完善。

2003—2010年，教育部对义务教育课程标准实验稿先后组织了三次修订。在此过程中，主要开展了四方面工作。

### (一) 统筹设计，明确思路

为确保课标修订工作的针对性、科学性和前瞻性，特别设计了实验情况调研、国际比较研究、组织修订、广泛征求意见、审议等一系列工作环节，并提出了明确的修订思路：一是巩固改革成果，坚持育人为本的教育理念以及课程改革的目标和方向，坚持改革的基本经验；二是深入分析并积极回应实验中发现的问题，有针对性地进行完善；三是按照《教育规划纲要》“建设人力资源强国”的要求，以“三个面向”为指导，以前瞻的眼光积极应对未来挑战，深化改革，与时俱进地进行课程更新与发展。

### (二) 广泛调研，摸清情况

为修订义务教育课程标准组织了两次大规模的调研。2003年5月，对42个国家级课程改革实验区就义务教育课程方案及课程标准实验情况进行调研，覆盖全国29个省、直辖市、自治区。

2007年上半年，教育部发文要求29个省级教育行政部门和42个国家级实验区就义务教育各学科课程标准(实验稿)实施情况进行调研，参加调查的教师达11万余人。在对各省级教育厅和国家级实验区报送的调研报告和课程标准修订建议进行梳理和归纳、总结、分类的基础上，分别整理出各学科的课程标准修订意见和建议，于2007年下半年分送各学科课程标准修订组。

通过两次大规模调研，对义务教育各学科课程标准(实验稿)的实验情况有了全面系统的了解，获得了详实的数据，为提高课程标准修订工作的科学性、针对性奠定了良好的基础。调研结果的具体情况如下。

#### 1. 课程标准(实验稿)总体上得到广大教师的认同

(1)广大教师理解并高度认同各学科课程标准(实验稿)基本理念，认为通过努力可以较好落实，并且认为从“知识与技能”、“过程与方法”、“情感、态度与价值观”三个方面确立课程目标是合理的。

(2)基层学校普遍认为课程标准(实验稿)的内容与要求较好地解决了“繁、难、偏、旧”问题。

(3)广大教师认为课程标准(实验稿)的“教学建议”有利于教师拓宽视野、转变观念、改进教学行为，有利于指导教师促进学生自主探究、合作学习、改善学习方式。

(4)调研数据显示，课程标准(实验稿)中的“评价建议”有利于引导教师关注学生学习过程，有利于促进学生主动学习，有利于教师评价学生学业成就。

#### 2. 调研中反映的主要问题和建议

(1)对课程容量与难度仍然需要进一步调整，要更加突出能力培养方面的要求。

同时，在容量与难度方面要兼顾好城乡之间、不同地域之间的多样性和差异性。

(2)各学科课程标准(实验稿)在某些具体内容的取舍和安排上，一直以来都是仁者见仁，智者见智。要注意处理好不同学科、不同年段以及不同经验背景的教师对某些特定知识内容安排的意见和建议。

(3)部分一线教师反映课程标准(实验稿)的内容范围和教学要求不够明确、具体。要进一步提高课程标准的可操作性，帮助广大一线教师更加有效地实施教学，同时也要充分尊重广大教师的创新精神，给教师留下自主选择 and 创造的空间。

(4)要进一步提高课程标准(实验稿)中有关教学建议和评价建议内容的指导性和可操作性。

### **(三)确定原则，明确重点**

在充分调研的基础上，研究提出了五方面的修订原则和重点。

(1)坚持德育为先，充分体现社会主义核心价值体系。坚持正确的政治方向，把社会主义核心价值体系和中华优秀传统文化有机渗透在各学科课程标准中，引导学生树立远大理想和崇高追求，增强社会责任感，为学生形成正确的世界观、人生观、价值观打好基础。

(2)坚持全面发展，进一步精选对学生全面发展、终身发展具有重要价值的课程内容。整体统筹安排德、智、体、美的内容，体现学科的基本结构，精选重要内容。

(3)坚持能力为重，注重培养学生创新精神和实践能力。各学科课程标准要体现本学科最重要的知识与技能，关注教与学的过程和方法，重点关注学生情感、态度与价值观的培养，突出培养创新精神和实践能力的要求，激发学生的求知欲和创造潜能，增强学生关注社会、参与实践的积极性。

(4)坚持以人为本，遵循学生认知规律和教育教学规律。根据不同年龄段学生的身心发展特点，贴近学生的生活经验，科学合理地安排各学科课程内容与要求。坚持减轻负担，控制容量和难度。

(5)坚持与时俱进，体现时代发展的新要求和科技进步的新内容。传承人类文明成果和中华优秀传统文化，充分反映人类探索自然和社会发展的智慧结晶，把时代的新要求、社会的新变化和科学技术的新进展及时反映到课程标准中，与现实生活紧密联系，传播现代理念、现代知识和现代文化。

### **(四)征求意见，修订完善**

课程标准修订工作重视社会各界和两会代表(委员)的意见和建议，对各方面要求增加的诸如党史、革命传统、税法、金融保险、廉洁、青春期、消除妇女歧视和社会角色偏见、中华医药、书法、珠算、节能减排、循环经济、传统节日等几十项专题教育内容进行了认真研究论证，并在相关学科中以渗透和融合的方式予以落实。与此同时，课程标准修订工作还充分关注了国际课程改革的最新进展，全面开展了义务教育课程标准国际比较研究，深入了解国际课程改革的总趋势，学习并合理借鉴了有关经验。在此基础上，组织以多种形式征求意见，累计收到各方面对义务教育各学

科课程标准修订稿的反馈意见和建议 2 万余条。所有这些意见都全部交由各学科课程标准修订组研究处理，吸收合理意见，完善课程标准。

### 三

教育部领导高度重视课程标准的审议工作，明确指出课程标准审议工作要精心策划、严格把关、确保质量，使新修订的课程标准更加科学、更加先进，也更加符合学生认知规律和成长规律。

在教育部基础教育课程教材工作领导小组的统一部署下，专家工作委员会形成了审议工作方案，明确了审议原则，制定了严格的审议程序，顺利地组织实施了对 20 个学科课程标准的审议。审议工作重点把握了三个方面。

#### （一）精心组织专家队伍，增强代表性

根据审议工作方案，分别成立了学科审议组和综合审议组，共邀请 154 位专家参加了审议工作。其中，学科审议组专家 129 位，每个学科审议组由 7~9 名专家组成，包括院士、著名学者以及学科教育专家、特级教师和教研员等。其中，院士和著名学者近 20 人、一线特级教师 36 人。综合审议组专家 25 位，包括课程专家、德育专家、教育管理专家、中小学校长等。审议组专家的构成体现了审议工作的代表性。

#### （二）完善审议程序，确保审议质量

根据教育部基础教育课程教材工作领导小组会议关于审议工作要“突出综合审议、强化审议过程、加强专业咨询”的要求，创新了审议工作机制，建立并完善了审议的程序。

（1）突出了综合审议，整体把握重点、难点。综合审议跨越学科界限，从整体上对义务教育课程的一些重大问题把关。综合审议组分为四个小组，分别对每个学科在社会主义核心价值观体系的渗透、学科和学段间的衔接、学生创新精神和实践能力的培养、课程内容的总量和难度等四个方面进行专题审议，最后形成每个学科的综合审议结论。

（2）强化审议过程，促进共识、共建。审议工作按照综合审议、分科审议、再综合审议的程序进行。综合审议组对所有学科课程标准就社会主义核心价值观体系的渗透等上述四方面内容进行了综合审议。学科审议组对课程标准的科学性、思想性、适宜性和操作性等进行了审议。

在近两个月的审议过程中，有会议审议，也有网络通讯审议；有专家独立审议，也有小组集体审议。学科审议组、综合审议组和课程标准修订组专家通过充分沟通，反复磋商，共同完善课程标准，形成了积极共建的审议机制。

#### （三）加强专业咨询

在课程标准审议期间，专门组织召开了教育部基础教育课程教材专家咨询委员会第二次全体会议，请咨询委员对各学科课程标准提出了咨询意见。24 位两院院士、



著名学者参加会议，并发表了重要的意见和建议。

通过审议工作机制的创新，保证了此次审议的质量和水平，促进了课程建设的民主化、科学化、专业化进程。

## 四

修订审议后的各学科义务教育课程标准坚持了素质教育的方向，体现了《教育规划纲要》的精神，反映了审议工作的指导思想，既坚持了课程改革的基本经验，又在遵循深化改革的方向上迈出了新的步伐。具体体现在以下几方面：

### （一）落实德育为先，突出了德育的时代特征

义务教育课程标准(实验稿)的一个亮点是在各科课程中有机渗透德育，强调引导学生在知识学习的过程中形成积极的情感、态度和正确的价值观。2004年《中共中央国务院关于进一步加强和改进未成年人思想道德建设的若干意见》颁布后，特别是关于建设社会主义核心价值体系的提出，给课程标准修订提出了新要求。各学科课程标准修订组按照党中央的战略部署，结合学科特点和不同年龄段学生的认知规律，进一步加强了德育内容，有机渗透了社会主义核心价值体系，进一步突出了中华民族优秀传统文化教育，进一步增强了民族团结教育的针对性和时代性，强化了公民教育和法制教育的内容。

### （二）突出能力为重，强化了能力培养的基本要求

各科课程标准(实验稿)尝试将“具有初步的创新精神、实践能力”的培养目标落在文本设计中，在改革方向上起到了较好的引领作用。本次修订认真总结了改革实践中的有益经验，努力把创新精神和实践能力的培养要求进一步落到实处。一是进一步丰富了能力培养的基本内涵；二是进一步明确了能力培养的基本要求；三是进一步强化了实验与实践的要求。

### （三）反映时代精神，合理吸收了社会发展和科技进步的新成果

反映课程的时代性，加强课程内容与现代社会和科技发展以及学生生活的联系是课程改革的重要目标。本次修订在一以贯之地重视各学科经典基础内容的同时，坚持课程内容的与时俱进。主要体现在以下方面：一是及时反映我国经济社会发展的新动向和新思想；二是恰当体现当代科技发展新成果；三是有针对性地反映了现代社会所要面对和着力解决的突出问题。

### （四）控制课程容量和难度，减轻学生的课业负担

尽管课程标准(实验稿)在解决课程内容“繁、难、偏、旧”问题方面取得了很大进展，但还存在着一些问题。本次修订坚决落实《教育规划纲要》的任务要求，积极回应社会各界对学生课业负担过重问题的关切，继续从标准层面科学安排课程容量和难度，为控制学生课业负担奠定基础。主要体现在：一些学科精选了内容，减少了容

量；加强了各学科内部以及各学科之间的整合与衔接，进一步明确了学段要求，减少了课程内容的交叉与重复，进而减少了内容总量；通过进一步明确概念的内涵和要求，限制知识难度，防止教学中不必要的“拔高”。

同时，一些学科通过设置“选学”内容控制共同要求的内容难度。对于难度较大又不宜删除的课程内容，以“选学”方式处理，既增加了课程弹性，为学有余力的学生提供了选择机会，又控制了课程难度。

总之，经修订和审议后的课程标准，从整体上看具有以下三个特点：一是强化了中国特色。各学科有机渗透社会主义核心价值观体系，充分反映中华民族优秀传统文化和现代成就，同时，继承和发扬了我国基础教育的优势。二是突出了时代特征。各学科强调德育为先、育人为本的教育理念，体现现代社会发展和科技进步的新成果，以学生学会学习为核心，特别重视了对学生创新精神和实践能力的培养。三是体现了国际视野。各学科在课程理念、知识观、学习观、课程评价、课程文化等方面既立足中国国情，又顺应了国际课程改革的发展趋势，具有广阔的国际视野。

# 目 录

绪论 数学课程改革的若干问题 .....	(1)
----------------------	-----

## 上篇 数学课程改革 10 年回顾

第一章 《课程标准(实验稿)》的设计 .....	(9)
第一节 《课程标准(实验稿)》制定的背景与过程 .....	(9)
第二节 《课程标准(实验稿)》的结构与内容 .....	(12)
第二章 《课程标准(实验稿)》的实施与讨论 .....	(22)
第一节 《课程标准(实验稿)》的实施过程 .....	(22)
第二节 《课程标准(实验稿)》实施的成效 .....	(26)
第三节 《课程标准(实验稿)》实施过程中反映的问题 .....	(31)
第三章 《课程标准(实验稿)》的修订 .....	(34)
第一节 修订的组织与过程 .....	(34)
第二节 修订的依据、原则和思路 .....	(38)
第三节 修订的主要内容 .....	(40)

## 下篇 数学课程标准解读

第四章 数学与数学课程 .....	(53)
第一节 如何认识数学 .....	(53)
第二节 数学课程及课程性质 .....	(58)
第五章 数学课程基本理念 .....	(62)
第一节 数学课程核心理念 .....	(62)
第二节 数学课程内容的选择与组织 .....	(66)
第三节 如何认识数学教学 .....	(69)
第四节 如何认识学习评价 .....	(73)
第五节 应重视信息技术的运用 .....	(74)
第六节 数学课程的设计思路 .....	(76)

<b>第六章</b>	<b>关于《课程标准(2011年版)》中的10个核心概念</b>	(78)
	第一节 数感	(79)
	第二节 符号意识	(83)
	第三节 空间观念	(86)
	第四节 几何直观	(92)
	第五节 数据分析观念	(95)
	第六节 运算能力	(97)
	第七节 推理能力	(102)
	第八节 模型思想	(105)
	第九节 应用意识	(110)
	第十节 创新意识	(113)
<b>第七章</b>	<b>义务教育数学课程目标</b>	(117)
	第一节 义务教育数学课程的总目标	(117)
	第二节 义务教育数学课程的具体目标	(126)
	第三节 数学课程的学段目标	(134)
<b>第八章</b>	<b>数与代数内容分析</b>	(138)
	第一节 数与代数的主线和关键点	(138)
	第二节 具体内容分析	(148)
	第三节 需要处理好的几个问题	(173)
<b>第九章</b>	<b>图形与几何内容分析</b>	(179)
	第一节 内容主线和关键点	(179)
	第二节 具体内容分析	(187)
	第三节 应注意的几个问题	(199)
<b>第十章</b>	<b>统计与概率内容分析</b>	(206)
	第一节 内容主线	(206)
	第二节 具体内容分析	(211)
	第三节 需要处理好的几个问题	(222)
<b>第十一章</b>	<b>综合与实践内容分析</b>	(233)
	第一节 背景、价值和课程目标	(233)
	第二节 活动内容和形式	(238)
	第三节 教学环节与案例分析	(243)

<b>第十二章</b>	<b>数学教学的实施</b> .....	(261)
	第一节 数学教学活动要注重课程目标的整体实现 .....	(261)
	第二节 重视学生在学习活动中的主体地位 .....	(263)
	第三节 注重学生对基础知识、基本技能的理解和掌握 .....	(265)
	第四节 感悟数学思想, 积累数学活动经验 .....	(269)
	第五节 关注学生情感态度的发展 .....	(272)
	第六节 合理把握“综合与实践”的实施 .....	(275)
	第七节 教学中应当注意的几个关系 .....	(278)
<b>第十三章</b>	<b>数学评价的实施</b> .....	(282)
	第一节 恰当评价学生的基础知识与技能 .....	(282)
	第二节 重视数学能力与情感态度的评价 .....	(288)
	第三节 注重学生学习过程的评价 .....	(292)
	第四节 体现评价主体的多元化和评价方式的多样化 .....	(296)
	第五节 恰当呈现和利用评价结果 .....	(302)
<b>第十四章</b>	<b>数学教材编写建议与实施</b> .....	(308)
	第一节 教材编写应体现科学性 .....	(308)
	第二节 教材编写应体现整体性 .....	(312)
	第三节 教材内容的呈现应体现过程性 .....	(315)
	第四节 呈现内容的素材应贴近学生现实 .....	(317)
	第五节 教材内容设计要有一定弹性 .....	(318)
	第六节 教材编写要体现可读性 .....	(320)
<b>第十五章</b>	<b>课程资源开发与利用</b> .....	(322)
	第一节 文本资源开发与利用 .....	(322)
	第二节 信息技术资源开发与利用 .....	(325)
	第三节 社会教育资源开发与利用 .....	(327)
	第四节 环境与工具资源开发与利用 .....	(328)
	第五节 生成性资源开发与利用 .....	(329)
 <b>展望</b>		
	第一节 理解和领会《课程标准(2011年版)》的理念与目标 .....	(333)
	第二节 采取措施落实《课程标准(2011年版)》的各项内容 .....	(334)
	第三节 数学课程改革的展望 .....	(336)
	 后记 .....	 (338)

# 绪 论

## 数学课程改革的若干问题

在我国，世纪之交开始设计并逐步实施的基础教育课程改革实现了一场具有深远影响的教育变革。从 2001 年公布并付诸实施的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》(以下简称《课程标准(实验稿)》)，到 2011 年颁布的《义务教育数学课程标准(2011 年版)》(以下简称《课程标准(2011 年版)》)，经历了 10 年的过程。在这个过程中，由课程改革引发的、全国范围内的教育教学改革总体是积极的，也是富有成效的。这个过程的起始似乎是理论指导实践，但在改革的实践中出现了一些问题，引发了人们广泛的议论，激发了人们冷静的思索。因此，这 10 年的过程是一个实践的过程，也是一个不断思索的过程，使得人们对数学教育、数学课程，以及改革实践有了一些新的认识，这 10 年所积累的经验 and 新的认识是推动我国基础教育改革与发展的宝贵财富。

### 一、关于课程标准

2001 年国家公布的《基础教育课程改革纲要(试行)》(以下简称《课程改革纲要》)是这次课程改革的指导性文件。课程改革以促进学生全面发展为根本目的，在课程理念、目标、内容、方法和评价等方面都发生了很大的变化，其中一个根本性变化是将教学大纲变为课程标准。以往的数学教学内容由数学教学大纲规定，而现行颁布的是数学课程标准。那么，教学大纲和课程标准有什么区别呢？

针对义务教育阶段的数学教育，教学大纲主要关注两件事情：一是应该教什么内容，二是应该掌握到什么程度。为此，教学大纲详细规定了每一学年的每一学期学生应该学习的内容，以及对这些内容掌握程度的要求。基于教学大纲的评价原则也是从这两个方面考虑的：要求教的内容是否教了，要求达到的程度是否达到了。可以看到，基于这些原则的考试至今没有改变。这样，基于教学大纲的课程目标就形成了人们熟知的“双基”，即基础知识和基本技能，大体要求是：基础知识扎实，基本技能熟练。“双基”教学对我国近几十年来基础教育发展的作用是重要的，已经成为我国基础教育的鲜明特色。

教学大纲是工业化时代的产物，是为培养专门化人才服务的，其内容的核心是职业岗位对知识技能的需要，因此，教学大纲的要义是以知识为本。知识在本质上是一种结果，可以是经验的结果，也可以是思维的结果，所以，教学大纲的目标在本质上

是结果性目标。

现代社会，即后工业时代强调的是以人为本，对教育而言，强调的是以人的发展为本。为此，我国新近颁布的《教育规划纲要》中所设定的教育理念是“育人为本”；培养目标特别强调：具有社会责任感、创新精神和实践能力。因此未来的基础教育，不仅要关心学生能够学会多少知识、掌握多少技能，还要关注学生未来能够成为合格的公民的教育，关注学生创新意识和创新能力的培养，关注学生自我学习能力的养成。事实上，在知识经济时代，人类的知识总量急剧增加，知识传播途径日趋多样，提出“育人为本”的教育理念也是势在必行的，这是一种与时俱进。这种教育理念的转变，促使教学大纲转变为课程标准。

与教学大纲相比，课程标准更加重视学生能力的培养和素养的提高。《课程标准(2011年版)》的培养目标在原有“双基”的基础上，进一步明确提出了“基本思想”和“基本活动经验”的要求，这样就把“双基”扩展为“四基”。希望学生在义务教育阶段的数学学习中，除了获得必要的数学知识和技能之外，还能感悟数学的基本思想，积累数学思维活动和实践活动的经验。

思想的感悟和经验的积累是一种隐性的东西，但恰恰就是这种隐性的东西在很大程度上影响人的思想方法，因此，对学生，特别是对那些未来不从事数学工作的学生的重要性是不言而喻的，这是学生数学素养的集中体现，也是“育人为本”教育理念在数学学科的具体体现。进一步，现在国家强调创新人才的培养，这是为了经济发展的需要，是为了社会发展的需要，也是为了个人发展的需要。一个人能成为创新性人才，除了必要的知识技能之外，更重要的在于思想方法。所以，由教学大纲到课程标准的变化，既是“育人为本”教育理念的体现，也是国家经济社会发展及个人发展的需要。与此对应，教学大纲对能力的要求是“分析问题的能力”和“解决问题的能力”，课程标准在此基础上，进一步强调了要培养学生“发现问题的能力”和“提出问题的能力”。

显然，思想的感悟和经验的积累仅仅依赖教师的讲授是不行的，更主要的是依赖学生亲自参与其中的数学活动，依赖学生的独立思考，这是一种过程的教育。为了实现“四基”课程目标，《课程标准(2011年版)》在关于知识技能的结果性目标的基础上，进一步提出了过程性目标。比如，《课程标准(2011年版)》要求学生：

经历数与代数的抽象、运算与建模等过程，掌握数与代数的基础知识和基本技能；经历图形的抽象、分类、性质探讨、运动、位置确定等过程，掌握图形与几何的基础知识和基本技能；经历在实际问题中收集和整理数据、利用数据分析问题、获取信息的过程，掌握统计与概率的基础知识和基本技能；参与综合实践活动，积累综合运用数学知识、技能和方法等解决简单问题的数学活动经验。

针对具体的教学内容，《课程标准(2011年版)》还提出了具体的过程性目标要求。正因为思想的感悟和经验的积累是一种隐性的东西，所以，在评价方法上必须创新。传统的基于显性目标的评价方法不能适应对过程性目标的评价，在实施《课程标准(2011年版)》的过程中，必须运用新的评价方法。原则上，新的评价不仅要考核学生对知识的理解和技能的把握，还要考核学生的思维过程和实践过程。这样的评价要求

从传统的以考试为主的单一的方法变为多元的方法。

此外，义务教育是一种公民教育，每一个学科都应当为培养合格公民做出贡献，数学学科也不例外。在《课程标准(2011年版)》中，这种教育集中体现于“情感态度价值观”的培养目标。结合数学学科的特征，这个培养目标的主要内容包括：培养学生勇于面对困难、积极向上的生活态度，培养学生一丝不苟、独立思考的学习习惯等。

总而言之，从教学大纲到课程标准的转变过程中，主要实现了下面的变化：

教育理念由“知识为本”到“育人为本”的转变；

课程目标由“双基”到“四基”的转变；

内容方法由“结果性”到“结果性”加“过程性”的转变；

评价目标与方法由“单一”到“多元”的转变。

## 二、关于数学

正确理解数学、数学的价值，以及数学课程的教育功能，对于把握《课程标准(2011年版)》至关重要。《课程标准(2011年版)》对数学的表述是：

数学是研究数量关系和空间形式的科学。数学与人类发展和社会进步息息相关，随着现代信息技术的飞速发展，数学更加广泛应用于社会生产和日常生活的各个方面。数学作为对于客观现象抽象概括而逐渐形成的科学语言与工具，不仅是自然科学和技术科学的基础，而且在人文科学与社会科学中发挥着越来越大的作用。特别是20世纪中叶以来，数学与计算机技术的结合在许多方面直接为社会创造价值，推动着社会生产力的发展。

虽然近代数学的研究包罗万象，但在本质上，只是研究那些与数量或者图形有关的东西。为了研究的需要，人们把这些东西抽象成概念，并且用符号表达。比如，抽象出自然数，并且用10个数字和进位法则进行表达；抽象出点、线、面，并且用适当的字母进行表达。但数学的目的不是研究这些概念本身，而是研究概念之间的关系，如数之间的大小关系，点、线、面之间的位置关系。这些关系是从“数量关系”和“空间形式”中抽象出来的。比如，把现实生活中“数量之间多与少的关系”抽象成为数学中“数之间大与小的关系”；从现实生活中三维物体的存在形式出发，抽象出“两点确定一条直线”“三点确定一个平面”这样的关系。因此，《课程标准(2011年版)》关于数学的表述中，强调的是“数量关系”和“空间形式”。

这样，人们就把日常生活和生产实践中所遇到的数量和数量关系、图形和图形关系抽象出来，形成概念表述和符号表达，形成数学的研究对象。在这个意义上，数学研究的不是具体的存在，而是抽象的存在。比如，我们看到足球，看到苹果，在头脑中形成圆的概念；离开了足球，离开了苹果，头脑中圆的概念依然存在；借助头脑中的这种存在，我们可以画出圆、定义圆、分析圆的性质；进一步，还可以从这些定义和性质出发，研究其他的圆形的东西。这样，数学就具有了一般性。

数学学科内部的发展，依赖的是逻辑推理。数学的所有命题都是可以进行“是否”



判断的话语，所谓的推理，就是从一个命题的“是否”判断到另一个命题的“是否”判断之间的思维过程。所谓一个思维过程是有逻辑的，是指推理所涉及的命题内涵之间具有传递性，也就是说存在一条主线，能够把这些命题连接起来。比如，“凡人都有死，苏格拉底是人，所以苏格拉底有死”这样的思维过程就是有逻辑的；“苹果是酸的，酸的是一种味道，所以苹果是一种味道”这样的思维过程就是没有逻辑的。

推理主要有两种形式：归纳推理(含类比)和演绎推理(含计算)。归纳推理是一种命题内涵由小到大的推理，从经验过的东西推断未曾经验过的东西。比如，哥德巴赫猜想：从若干“偶数可以表示为两个素数之和”这样的经验了的事实出发，推断任意“偶数可以表示为两个素数之和”这个更为一般的未曾经验的结论。因此，归纳推理是从特殊到一般的推理，通过这种推理得到的结论或然成立。与此相反，演绎推理是一种命题内涵由大到小的推理，是从一般到特殊的推理，通过这种推理得到的结论必然成立。比如，根据“等量的等量还是等量”这个一般命题，可以证明：如果 $A=B$ ，并且 $B=C$ ，则 $A=C$ 。欧几里得就是用这样的方法，在《几何原本》中证明了第一个命题：对于任意给定的线段，可以作一个边长为这条线段长的等边三角形。这样，数学就在已经形成的概念和符号的基础上，从条件出发，通过归纳推理推断结论，通过演绎推理验证通过推断得到的结论。因为这样的论证形式是有逻辑的，因此这种推理形式决定了数学的严谨性。

数学的一般性和严谨性决定了数学广泛的应用性。数学与人们的日常生活、学习、工作息息相关。原则上，凡是与数量和图形有关的东西都可以成为数学研究的对象。特别是在今天，随着信息科学技术的飞速发展，人们几乎可以把任何信息数字化，包括文字信息、行为信息、情感信息和图像信息，如网络查询、电视图像、手机信息、心理测量、身体扫描等。正是因为这些变化，使得数学的应用领域越来越宽泛。与此同时，因为数学的介入，相关领域的研究也变得越来越科学、越来越深入，正如许多学者说过的那样，一个学科一旦使用了数学，这个学科就逐渐成熟起来。

除了直接应用之外，数学还是其他学科的语言和工具，不仅包括自然学科和科学技术，也涉及社会学科和人文学科。这是因为，任何领域的研究最终都希望形成概念，都希望探寻并且描述那些规律性的东西，而用数学的语言表述概念、描述规律既简洁又准确，这就是人们通常所说的数学模型。数学模型是沟通数学与现实世界的桥梁。虽然一个规律性的东西是否存在的最终验证是实践，是通过观测、试验或者实验，但其中数学的作用是不言而喻的。比如，牛顿第二定律可以表示为 $F=ma$ ，其中 $F$ 是力， $m$ 是质量， $a$ 是加速度。这是一个非常简单的乘法算式，在数学上无足轻重，但作为一个数学模型表述物理现象就非常重要了。这是人类第一次刻画出了什么是力，表明运动物体受力只与物体的质量和加速度有关。牛顿力学第一定律表明：一个物体受力的充分必要条件是改变运动状态。这样，牛顿力学第二定律就进一步表明：这个力以加速度的形式出现，力的大小和加速度成正比；在改变运动状态的过程中，物体的质量越大则需要的力越大，力与质量成正比。今天的许多学科，用数学作为语言和工具表述概念、描述规律已经成为一种常识。