

【内部文件，严禁传播】



# 课程报告

---

课程主题：2022 版义务教育数学课程标准修订解读

授课专家：曹一鸣

授课时间：2022 年 7 月 6 日



# 目录

## CONTENTS

平台介绍	/ 02
专家介绍	/ 04
现场直击	/ 05
课程金句	/ 07
课程大纲	/ 08
思维导图	/ 10
精品讲稿	/ 11



### 版权声明

课程报告属明德云内部学习文件  
仅供VIP客户学习，请勿外传



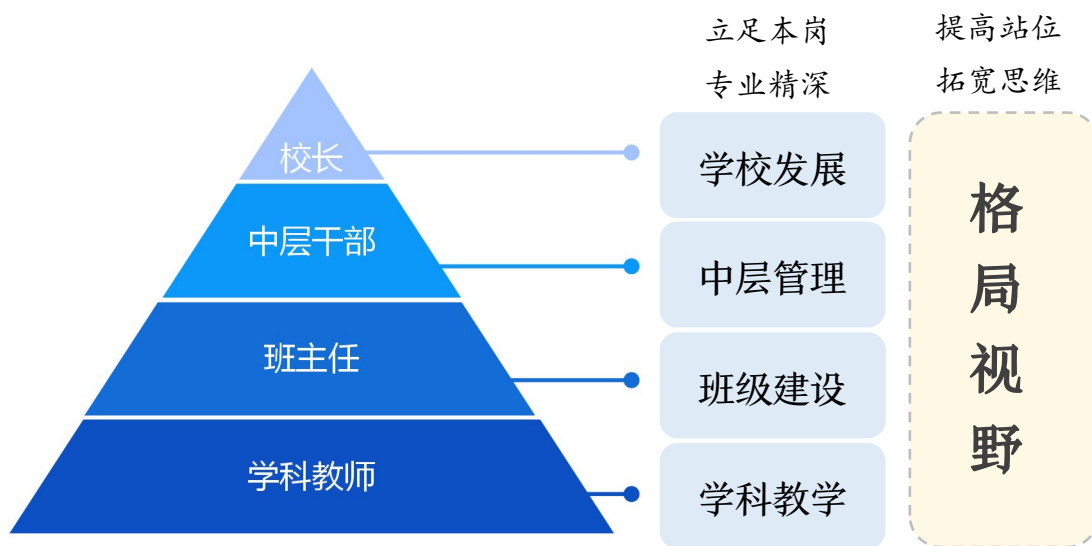
# 平台介绍

## 明德云学堂 教师专业成长智库

明德云以科技赋能教育，是教育数字化内容和平台提供商。

明德云学堂是明德云旗下专注教师专业发展的在线教育智库，聚焦前沿教育理念，秉承“助力教育数字化转型”的品牌使命，通过系统的培训体系、高端的培训内容、精细的培训服务与在线学习平台有机结合，推出“个性选课，集中学习；线上内容，线下服务”的特色师训学堂，以面向未来的培训理念和方式，致力于打造优质前沿的线上教师培训平台与教师终身学习平台。

### · 课程架构



双线发展：“专业精深”与“格局视野”双线学习路径，培养复合型教师人才

分层分类：构建分层分类系统化培养体系，加强专业纵深，助力全员持续成长

## · 课程内容

明德云学堂抛弃浮躁的碎片式培训和短期式培训，坚持系统性、持续性的课程编排，以“线上直播，名家引领，分层学习，集中研讨”的教学模式，提供50节高水平优质课程。

主题一 格局 视野	1	最新国际形势
	2	当前经济形势
	3	如何提高心理免疫力
	4	2022 全国两会看教育
	5	中共二十大精神解读
	6	教育数字化转型
	7	传统文化传承
	8	双减政策落地
	9	五育并举（体育）
	10	五育并举（美育）
	11	五育并举（劳动）
	12	芬兰的现象式学习

主题二 办学 治校	1	学校规划管理与校长领导力
	2	课程与教学领导力
	3	学校德育管理策略
	4	自媒体时代舆情应对
	5	学校法律风险防范
	6	学校校园安全管理
	7	教育评价体系构建
	8	学校文化建设
	9	引领教师成长
	10	名校建设经验
	11	中层干部执行力
	12	中小学党建

主题三 德育与 班级管理	1	师德师风
	2	班级管理
	3	班级活动
	4	学生德育
	5	问题孩子教育
	6	打造魅力班会课
	7	积极心理教育
	8	名班主任实践
	9	家校共育

主题四 教学与 课程 建设	1	项目式学习（PBL）
	2	教师微型课题研究
	3	有效教学与有效学习
	4	校本研修
	5	课堂改革
	6	合作学习
	7	深度学习
	8	思维育人
	9	教育科研

主题五 新教师 培训	1	新教师基本功
	2	教师专业成长

主题六 教师职 称评定	1	论文写作与发表
	2	如何开展课题研究

主题七 学生 教育	1	励志教育
	2	生命教育

主题八 家长 教育	1	“双减”后如何做父母
	2	亲子沟通技巧

## 专家介绍

### 曹一鸣

- ◇ 北京师范大学教授
- ◇ 2022年版义务教育数学课程标准修订组长
- ◇ 国家教材委员会专家委员会委员
- ◇ 中国数学会数学教育分会常务副理事长
- ◇ 相关介绍：主要从事数学课程与教学、数学史与数学教育研究，相关研究成果应邀在第11届国际数学教育大会、美国教育学会第90届年会、第34届国际数学教育心理学大会等重大国际学术会议报告。在《教育研究》《中国教育学刊》《课程·教材·教法》《数学教育学报》等学术期刊发表学术论文150余篇。出版《中国数学课堂教学模式及其发展研究》《数学课堂教学系列实证研究》《数学教育原理》等学术专著多部，主编《数学教学论》等大学教材、中小学教师培训教材25本。



明德云

## 2022版义务教育数学课程标准修订解读

**曹一鸣**  
北京师范大学教授  
2022年版义务教育数学课程标准修订组组长  
国家教材委员会专家委员会委员  
中国数学会数学教育分会常务副理事长

**年度课程**  
大咖零距离 尽在明德云

## 现场直击





# 课程金句

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

用数学的眼光观察现实世界,用数学的思维思考现实世界,用数学的语言表达现实世界。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

以学科课程为载体,以核心素养为导向,落实立德树人根本任务。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

数学是一门基础学科,要看到各行各业对数学的需求。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

数学承载着人类的思想和文化,是人类文明的重要组成部分。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

要充分发挥评价的育人导向,坚持以评促学,以评促教。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

数学对于形成理性的思维、科学的精神、以及促进智力的发展有着不可替代的作用。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

在活动过程中培养学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

要采用引发学生思考的,而非注入式、灌输式、教学生死记硬背的教学方式。

明德云  
曹一鸣《2022版义务教育数学课程标准  
修订解读》

**课程金句**

课程内容结构化是落实核心素养课程目标最基本、最重要的举措。



## 课程大纲

### 第一部分：《课标（2022年版）》修订的基本原则

- （一）以核心素养为导向，落实立德树人的根本任务
- （二）继承完善近年来数学课程改革取得的成果
- （三）切实解决数学课程改革中需要解决的问题
- （四）放眼世界研制中国特色数学课程标准

### 第二部分：《课标（2022年版）》的主要变化与突破

#### （一）数学课程性质、基本理念的调整

- 对数学课程性质的总体描述更为具体
- 更新了数学育人功能的阐述
- 更新了对义务教育数学课程性质的阐述
- 在课程理念中突出“立德树人”根本任务
- 提出五条基本理念

#### （二）义务教育阶段核心素养的明确提出

- 核心素养的明确提出及其表现阐述
- 不同阶段核心素养表达的阶段性与发展性

#### （三）学段划分调整

- “六三”学制
- “五四”学制
- 关注幼小衔接和小初衔接的需求

#### （四）课程内容的结构化

- 主要原则

- 主题调整

- 内容表述调整

#### **(五) 课程内容的调整**

- 内容的学段调整

- 内容的增补与调整

#### **(六) 强化综合与实践内容及形式**

- 不同学段侧重不同的综合实践活动

- 跨学科主题活动的不同类型与特色

#### **(七) 新增学业质量描述**

- 注重“四基”“四能”与核心素养的一致性

- 学业质量标准的功能和应用

#### **(八) 更加翔实的课程实施建议**

- 教学建议

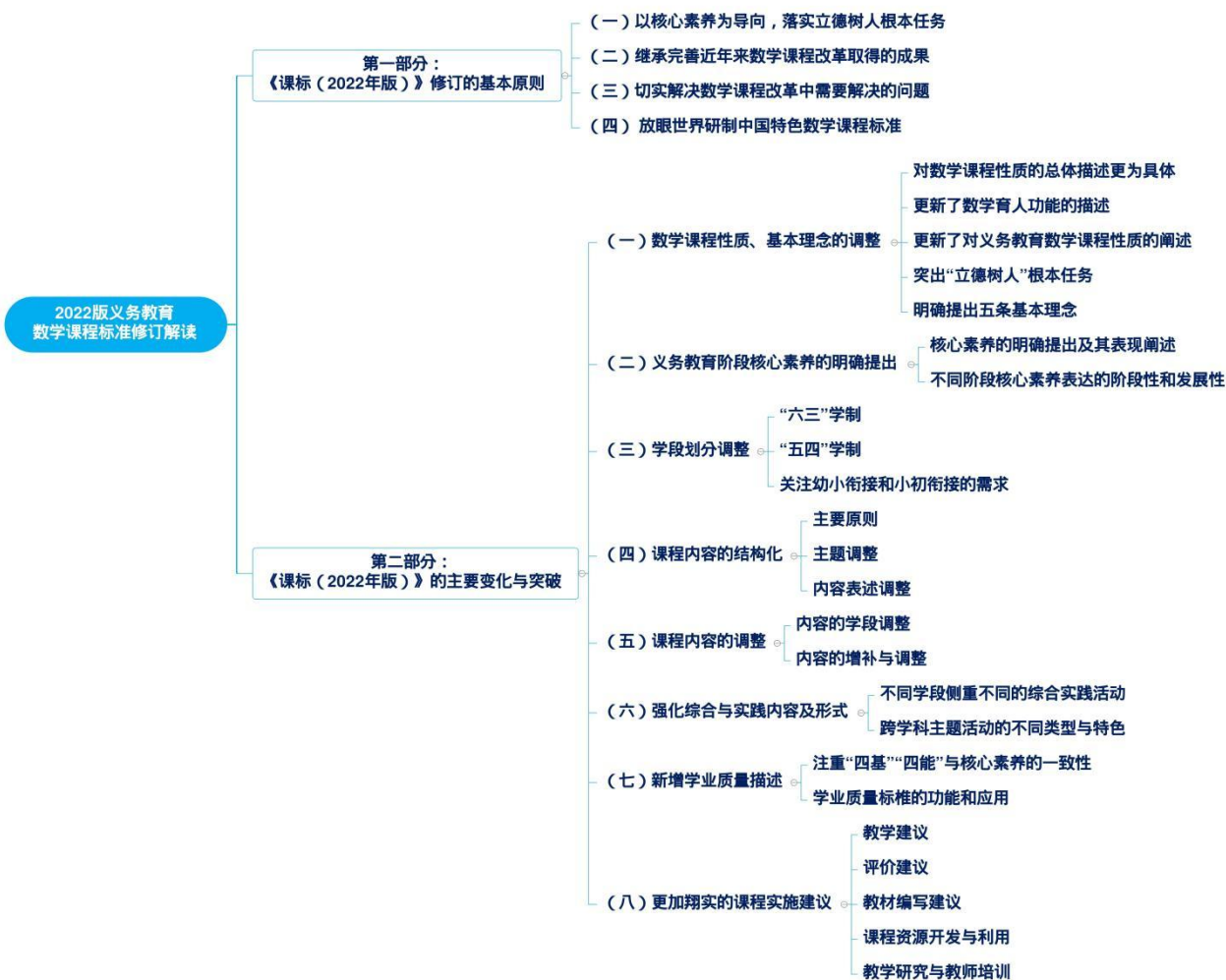
- 评价建议

- 教材编写建议

- 课程资源开发与利用

- 教学研究与教师培训

# 思维导图



## 精品讲稿

### 曹一鸣：2022 版义务教育数学课程标准修订解读

各位老师、各位领导、各位同仁，大家好，今天非常高兴有机会跟大家分享和交流《义务教育数学课程标准（2022 年版）》修订过程中的一些原理和思考，以及这么做对教学评价、对学生学习所产生的影响。我今天的分享和交流不是就课程标准的文本做照本宣科的讲解。我主要结合课程标准以及课程标准为何如此修订，主要变化和突破有哪些，这些突破对教师的教学、学生的学习以及考试评价会产生什么样的影响等跟大家做进一步的解读和分析。

第一部分跟大家分享交流的是 2022 年版义务教育数学课程标准修订的**四个基本原则**。根据新时代人的全面发展的基本要求、社会发展的需要、数学和科学技术发展的时代特征等，我们主要依据以下四个基本原则对《义务教育数学课程标准（2022 年版）》进行修订。

#### 第一，以核心素养为导向，落实立德树人的根本任务。

近几年来我们国家特别重视课程标准和教材的建设。课程标准和教材要充分体现国家意志。我们要通过课程来落实立德树人的根本任务。因此，以核心素养为导向，落实立德树人的根本任务是第一个要遵循的基本原则。并且这不仅仅是数学课程标准修订要遵循的基本原则，也是所有的学科课程标准修订所需要遵循的基本原则。

如何落实立德树人的根本任务？要以各个学科课程为载体，以核心素养为导向，落实立德树人的根本任务。作为义务教育数学课程标准，我们就要考虑在数学课程的学习中怎么来落实核心素养的课程目标。

义务教育数学课程是高中数学课程的基础课程，它为进一步地学习高中数学课程做必要的准备的同时，也为进一步学习其他的科学文化知识打下重要的基础。因此，在很多方面义务教育阶段和高中阶段的数学课程是自成一脉又相互延续的。这从总体上也反映了核心素养不是一个临时的、阶段性的目标，而是一个面向未来发展需要的长期性目标。从这个角度出发，核心素养作为长期性目标在很多提法上具有一致性，是贯穿在整个教育之中，甚至于走上工作岗位后的整个人生的发展阶段之中的。

核心素养的发展又有各自的阶段性，小学、初中、高中数学的学习内容，人们思维规律、知识水平，所面向社会的需求都不一样，所以又存有阶段性特征。2022年版的数学课程标准的修订既要保持和高中整体上的一致性，又要体现各个学段的特征，这是在修订过程中我们重点考虑的。

## 第二，继承完善近年来数学课程改革取得的成果。

很多老师可能会思考，义务教育数学课程标准怎么又要修订了？不是已经发布了2011年版吗？这次修订是怎么修订的呢？是翻天覆地的变化？还是因为原来的标准出了很大的问题所以需要重新制定目标要求，提出新的理念？其实，有这样的疑惑是非常自然的。

在这次修订的过程中我们有一个非常重要的基本原则，即在整个修订过程中要继承完善近年来数学课程改革所取得的成果。首先，我们要肯定这几年来数学课程改革取得的丰硕成果和成效，积累了很多的成功经验和方法。也许有老师会质疑，这不是你说成功就成功的。事实上我们的成功在整个国际社会和国际同行中都获得了广泛认可。

我们可以列举典型事例说明。如2009年、2012年、2015年、2018年，我们都参加了国际数学科学阅读水平的测试，简称PISA测试。我们在2009、2012、2018年在数学科学阅读水平测试里都是第一的。因此，现在国际上很多同仁都纷纷向中国的数学教育同行们取经，向中国学习。基于这样的成果，有

的老师又要提出疑惑了，既然取得这么好的成绩，课程标准为什么又要进行修订呢？继续沿着原有的道路去做不好吗？

其实，任何事情都不可能是十全十美的。在 PISA 测试中我们看到也发现了我们国家在基础教育阶段特别是数学教育还存在着一些不足，如我们学生的学习负担比较重，投入时间比较多，对数学学习的兴趣、自信心不足，还有我们学生的问题解决能力、合作问题解决能力、基于现代信息技术来解决问题的能力仍有欠缺。数据表明，我们国家在这些方面基本上都是处于参加国际 PISA 测试的国家和地区中等甚至中等偏下一点，充分证明我们薄弱的地方还是相当的明显的。所以我们要根据存在的问题加强研究，有针对性地提出改进的措施。

此外，现代社会在不断地发展，我们现在的教学对象和十年前的教学对象在很多方面都发生了变化，我们面向未来的需求也发生了变化，这对我们的数学教育，甚至所有的学科教育都提出了新的要求与挑战。

课程标准的修订一方面要保持相对稳定性，但相对稳定性又会随着时代发展产生一定的滞后性，这样就会产生矛盾，因此也需要进行适当的修订。在课程改革的过程中不断地修订完善课程标准其实是常态性工作。此次修订也是我们在总结前期经验的基础上，结合存在的问题不断地进行反思，反映了课程改革的持续性、稳定性和发展性，对于形成中国特色的课程改革的路径和中国特色的数学课程改革的方案有着重要作用。

### **第三，切实解决数学课程改革中需要解决的问题。**

很多的老师可能还存在着一个疑惑，既然是要修订，修订哪些和不修订哪些呢？具体是如何做的呢？首先，结合我们前面所说的两个基本原则后，我们要切实解决数学课程改革中真正需要解决的问题，例如刚才所说的 PISA 测试中存在的问题，随着时代发展产生的问题，在现代课程改革实施过程中存在的问题等。

这些问题我们怎么进行收集、整理和研判呢？在整个课程标准修订的前期，在教育部的统一领导和规划之下，课程标准组对我们国家的一线的数学老师、教

研员，这次还特别在各地选取了中考命题的人员进行了调研，了解课程实施中存在的问题。此外，我们对现有的各个版本的教材的编写人员、数学家以及相关行业的专家也进行了调研。为什么要调研数学家？因为数学家对数学的理解是最为深刻的，他们能够很好地把握数学学科的科学体系、数学的前沿趋势、数学的核心知识等。那为什么还要调研相关行业的专家呢？因为数学面向的不只是未来的数学家，将来培养的对象不只是从事数学，数学是一门基础学科，我们要看到各行各业的对数学的需求。我们要看到现代社会里特别是人工智能的发展对数学人才的培养提出的新的需求。

我们还要考虑到东部、中部、西部不同区域的不同行业的专家。因为不同区域不同行业的专家考虑的关注点是不一样的。比方说数学家、科学家，更多是关注优秀人才、拔尖人才、科学技术创新等人才方面的需求。教育专家、教育行政部门、一线老师，以及中西部的老师，教育薄弱地区老师，他们可能会关注到学生的学业困难、学业负担、学业成绩的提高，怎么去减负增效。行政部门会更关注教育均衡化发展的问題。

面对这样多元复杂的问题，我们课标组要组织进行研判，了解哪些是可以写到课标里面，哪些是不适合放在课标里面。课标组由数学家、数学教育专家，一线教师和教研员构成，一起进行研判。研判的基本原则就是从实际出发，能够切实解决数学课程改革中需要解决的问题。这也逐步形成了以后课标修订的惯例和思路，每过十年左右会修订一次。

#### **第四，放眼世界研制中国特色数学课程标准。**

不仅仅是 PISA 测试，课标组以及相关的成员对国际课程标准和教材进行了深入系统的比较研究。这个比较研究不是说国外怎么做我们就怎么做，中国的数学课程要为培养中国的社会主义事业接班人作出应有的贡献。坚持中国特色的社会主义道路，坚持体现中国特色的社会主义核心价值观，体现国家的意志是必须遵循的最基本、最重要的原则。我们国家的学生是同时受到中华的传统文化和中国特色社会主义文化的双重影响成长起来的。因此，培养我们学生的时候，要有

中国的特质与气质，我们的目标要有中国的特色，不能说国外怎么样，我们就怎样，对于国外我们只是做参考和借鉴。

同时我们也要看到，全球化的趋势不可阻挡，不同文化之间的交融影响也是不可忽视的。我们一方面不能崇洋媚外，另一方面也不能够故步自封。课标组在研判过程中，面对复杂的环境以及新时代下国际发展带来的社会变化的影响时，也必须充分考虑到国家特色，学生学习环境的相关影响。

接下来第二部分，这也是我今天主要跟大家分享交流的部分，即 **2022 年版课程标准主要的变化和突破** 有哪些？对此做一个解析。

新课标的主要变化和突破的核心部分就是如何更好地体现数学学科的育人价值。育人价值如何凸显？数学学科在促进学生的核心素养的发展中起到了什么样的作用？2022 年版的课程标准继承和发扬了 2011 年版的一些相关提法，继承其合理的部分，对其存在的问题和步骤进行了进一步的完善和修订。主要的完善和修订涉及到课程的性质、课程的理念，明确提出了义务教育阶段发展学生核心素养的课程目标，以及学段的划分，具体课程内容的微调等八个方面的内容，关于这八个方面我将在后文进行一一解释。

### **第一个方面，数学课程性质、基本理念的调整。**

2022 年版的数学的**课程性质**主要在以下三方面进行了进一步的丰富完善。一是数学课程性质的表述相对于 2011 年版变得更加具体，而且和高中版的课程标准在很多方面保持了一致性，特别是从核心素养的视角强调了数学学科的特性。对数学特性的描述在很多的文章、杂志、书籍，或是在有的数学家甚至哲学家的表述中都不尽相同。这是因为现代数学已经发展成了一个非常庞大的多元化体系。

对数学特性的描述，实际上可以从不同的视角进行有侧重点的不同描述。作为义务教育阶段或者作为基础教育阶段，更多从核心素养的视角对数学特性进行描述。比方说数学是抽象的，大家肯定都认同。但数学抽象这个特点，我们一线



的老师，特别是小学老师，当然初中老师有时候也会涉及到相关方面，如果把握得不好的话，反而使数学教学一方面不能够很好地体现数学抽象的基本属性，另一方面会让我们的学生感到数学枯燥无味难懂。很多同仁在走上工作岗位以后，回想起数学的学习也是觉得数学太难了，太抽象了，太枯燥无味了，留下的大多是不好的回忆。这实际上与我们的老师没能很好的理解数学抽象的特性到底应该怎么在中小学中去处理的问题有着很重要的关系。

数学的抽象其实有两个层次。第一个层次的数学抽象是从现实世界中，从我们的日常和社会生活中这些具体的形象、丰富的情境中抽象出数学的。第二个层次才是从数学进一步抽象出数学。中小学教学，特别是小学的教学，绝大多数都是第一个层次的抽象，这就是为什么我们后面说道数学要结合问题情景教，从而培养学生学会从具体情境中抽象出数学、发展数学的数学素养。

数学是思维的工具。学数学的、学美术的和学文科的看待同一个事物，他们的角度、方法、工具都是不一样的。那么不一样在什么地方呢？具体来讲，我们用数学的眼光去看待事物、跟大家交流的时候，经常用数学的语言去进行表达，用数字、用符号、用数据的跟他人展开交流。也许大家会感受到，学数学的人或者数学老师多是会干巴巴的、直截了当的、言简意赅的说出本质性的问题，当然我也不说这是好或不好的一面。

但同时我们也说，数学也承载着人类的思想和文化，是人类文明的重要组成部分，反映阐述了数学与现代社会科学技术的关系。阐述这个有什么用呢？其实这就为课程标准后面教学评价里所说的数学要强调应用，为数学的很多要求与功能提供了基本逻辑。

二是更新了数学教育育人功能的表述。育人功能的表述有很多方面，它的逻辑起点、基础或者它的依据就是刚才我说的第一条。所以第一个方面的表述是数学对于形成理性的思维、科学的精神，以及促进智力的发展有着不可替代的作用。

数学的素养是现代国民应当具备的基本素养，这与前面是环环相扣的。正因

为数学有此特性，所以数学可以培养理性思维、科学精神，促进智力发展。这几个方面都是一个人成长过程中所需要的重要素养。数学在其培养过程中具有不可替代的作用，换言之，你不学数学的话，在这些方面的素养培养就会受到很大影响。如此就说明了我们的数学素养应当是每个公民要具备的基本素养。既然数学素养是基本素养的话，数学教育就可以承载着立德树人的根本任务，就可以实现素质教育的功能。可以看到，这个逻辑关系是环环相扣的，不是强加上去的。换句话说，教数学只是教数学，只会解题就行了吗？从育人功能来说，那是必然是不行的。

三是更新了对义务教育数学课程性质的阐述。在义务教育数学课程性质的阐述里面，还明确提出了以下的几方面的特点。

**基础性。**为了学高中的内容，进一步学习其他学科的文化知识，义务教育阶段必须要学习数学，数学教育具有基础性。

**普及性。**不学数学，好多素养就不能够形成，数学具有不可替代的作用，承载着立德树人的根本任务，所以每个人都要学数学。我们理解了这一点后，如果遇到学生问，老师我为什么要学数学？我将来都用不到数学。老师就应该想到普及性，学生将来走上工作岗位，要拥有做现代公民所必备的基本素养，就必须要有数学素养。数学具不可替代性，人人都要学数学。

**发展性。**小学、初中、高中显然不一样，学生的年龄特征也不一样，所学的内容也不一样，所得到相应的素养发展也不一样，在后面我也会谈到素养的发展的阶段性的。

通过数学的学习，我们应当掌握现代生活以及进一步学习的必备的基础知识、基本技能、基本思想和基本的活动经验。在数学的学习过程中，要提升学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力，并且在此过程中要能够获得对数学学习的兴趣，对数学学习的好奇心和求知欲。这一方面是继承保留了前一版的相关提法，另一重要方面是，在 PISA 测试中，我们在这个方面是相对的比较薄

弱的。

此外，相关研究也表明，兴趣、好奇心、求知欲、学习习惯、交流意识是一个人的发展以及科学创新里面非常重要的核心素养和基本素质。所以我们在课程标准里当然也要把它明确地提出来，这对发展学生创新意识、实践能力有着非常重要的作用。

在数学课程的基本理念层面，一方面我们承接《课标》（2011年版）的描述，突出“立德树人”这一根本任务，仍然是希望学生通过数学的学习都能获得良好的数学教育，这是对所有人的基本要求。但同时也要有差异性，不同的人在数学上得到不同的发展，逐步形成适应终身发展需要的核心素养。

为什么说不同的人要得到不同的发展呢？其实我们的老师甚至家长、社会都要认同这一点。我们希望每个人都能够学好数学，但是这个学好数学的标准不是一个绝对的标准，而是一个相对的标准。根据多元智能理论，每个人的智能都有可能不同的智能上面有所长有所不足，这不是齐步走的。从数学来看，逻辑推理方面有人强一点，也有人在这方面弱一点。所以我们希望人人在数学上得到不同的发展，这是义务教育数学课程标准对每个人要达到的标准所提出来的一个基本要求，也就是说，义务教育数学课程标准是对普通人提出的基本要求。更准确地说，通过义务教育数学课程标准所指定的相关的学习要求，我们要有95%以上的学生能够完成学业，一个人都不能掉队，都要达到义务教育数学课程标准的要求。

课程的理念还进一步的提出了以下五条基本理念。一是确立核心素养导向的课程目标。二是设计体现结构化特征的课程内容。三是实施促进学生发展的数学活动。四是要探索激励学生的学习和改进教学的评价。五是要促进信息技术与数学课程的融合。这五个方面我在后面会一一解释。另外，这五个方面还覆盖了课程目标、课程结构、教学活动、教学评价和信息技术等教学的核心要素，但在这里我就不做进一步的解释和说明了。

## 第二个方面，义务教育阶段核心素养的明确提出。

在义务教育阶段明确提出了核心素养作为此次课程目标、教学目标以及评价目标的依据。接下来我将对核心素养的课程目标做进一步的解释和说明。

核心素养的课程目标继承和发扬了2017年版2011年版义务教育数学课程标准里面合理的一些因素，同时也关注到2017年版高中数学课程标准与它的联系以及在整个基础教育阶段核心素养发展的一致性，明确提出了核心素养主要有“三会”。一是会用数学的眼光观察现实世界。数学特性讲数学是抽象的，那么数学的眼光是什么？从现实的、社会的生活世界中抽象成数学，这就是数学的眼光。二是会用数学的思维思考现实世界。数学是现代科学的工具，数学是思维的科学。学过数学的人在思考问题的时候，要用数学的思想方法、数学的概念、数学的推理、数学的模型进行思考。三是会用数学的语言表达交流现实世界。表达交流是我们日常生活中非常普遍的一种活动，那么数学给人们提供了什么呢？用数据的语言进行表达和交流，用数据说话，用数学的模型来进行表达，这就是数学的语言。所以学数学最基本也是最核心的就是要培养学生的“三会”，把“三会”作为培养基础教育核心素养的三个的重要方面。

可能有老师会觉得“三会”没有高中提出的六大核心素养那么具体明确。但实际上“三会”统领的2022年数学课程标准对核心素养在各个阶段，包括小学阶段，初中阶段、高中阶段的的具体表现又做了进一步的描述。这种描述不仅是承接前一版的课程标准，在内涵上也将核心素养在小学、初中和高中阶段连通起来，体现和发展了基础教育阶段核心素养的整体性、一致性、阶段性。

高中六大核心素养讲数学的抽象，在初中就具体表现为抽象能力，在小学就更具体化了，具体为数感、量感和符号意识。在高中谈数学运算，在初中谈运算能力，小学也是运算能力。高中比较多的实际上是符号运算和数学内部的运算，在初中主要是数字和符号的运算，小学主要是数字运算，所以不同阶段核心素养的主要表现和内涵还是有所区别和体现的。

高中的直观想象在小学和初中具体为几何直观和空间观念，高中的推理意识在初中具体为推理能力，在小学具体为推理意识。关于数据，高中要学会做数据分析，初中要有数据观念，小学要有数据意识。对于模型，高中要求有数学的建模能力，初中要有模型观念，小学更多只需要模型意识。在小学和初中强调了应用意识和创新意识，高中也保持了应用和创新意识，但是更多地上升了一种思维品质的高度来提出要求。

在基础教育阶段里的不同阶段中，核心素养的阶段性和发展性具体内涵的表述是不太一样，有所区别的。比方说在小学阶段，考虑到学生的思维主要以形象的具体的思维为主，所以核心素养的表现就侧重于意识，表示有一种意向，有一种倾向，有一种愿望，主要是基于经验来感悟形成的。核心素养的表现侧重于观念。观念和意识有什么样的联系和区别呢？观念的倾向意愿更具有系统化了，概念化了，更明确了，更明晰了，进而形成了这种观念。所以到了初中阶段，核心素养来表现是基于概念性的一种理解。高中阶段的要求又更高一点，具有较强的抽象的能力。对于高中生来说，核心素养的表现主要侧重于能力，是基于能力的一种理解掌握。理解和掌握后就能够应用于去解决相应的一些问题。我们再通过一个具体的例子来进一步地解释、说明不同学段之间核心素养的联系和区别。

比方说推理，小学阶段表现为推理意识，主要指对逻辑推理过程及其意义的一种初步的感悟，要求的小学生能够通过具体的活动从一些事实和命题出发，依据规则推出其他的命题和结论，能够通过简单的归纳或者类比，猜想或发现一些初步的结论。例如在小学里经常说，5加3等于8，3加5也等于8，6加7等于13，7加6也等13，由此可以尝试推理A加B和B加A有什么关系，引导学生推理猜测两个加数相加交换它们的位置后和不变，进而得出了加法的交换律这样一个结论。在这个过程中就培养了学生推理的意识，对自己和他人所提出的问题能够给出一个合理的解释。这个解释从数学的角度上看是不够严密的，但是它可以解释，帮助学生理解，给予学生经验的感悟，让学生知道会处理就行了。

初中阶段主要表现为推理观念，是指从一些事实命题出发依据一些规则推出

其他命题的能力，要求初中生理解逻辑推理在形成数学的概念、法则、定理和解决问题中的重要性，初步掌握推理的基本形式和规则，对一些简单的问题能够通过特殊的结果推出一般的结论，能够理解命题的结构与联系，探索并且理解、推导论证的过程，感悟数据的严谨性，初步形成逻辑表达与交流的习惯。例如三角形的内角和等于  $180$  度，把三个角剪在一起拼一拼，把三个角量一量，这个算不算推理呢？这个只是说明，是推理的一种意识。如果我们要形成数学上的推理规则，我们可以通过做平行线，根据平行线的内错角相等，同位角相等，然后把三角形的三个角做等量替换，放在一条直线上，证明得出三角形的内角和等于  $180$  度，这就是对初中生的要求。

高中阶段表述的是推理能力，要求高中生能够掌握逻辑推理的基本形式，要求学生学会有逻辑的思考问题，能够在比较复杂的情景中把握事物之间的关联，把握事物发展的脉络，形成重论据，有条理，合乎逻辑的思维品质和理性精神。

通过刚才的解释和说明，我们看到义务教育阶段的核心素养从小学到初中，都是有联系和区别的。在小学里面更多地强调的是意识，从意识到能力，从初步的感悟到能力，再到素养的形成。小学是知道体验，初中则是理解，初步的掌握，到了高中就是掌握、形成等。小学是一种宽泛的能力，高中更多强调的是数学的逻辑推理能力。在数学的特性里面我们讲到数学抽象有两个层次的，实际上这也正是从数学本身的特性里面来为核心素养的一些层次的划分间接的提供了学科的逻辑依据。小学、初中更多是从具体到数学，高中就逐步开展从数学到数学，更强调了数学的逻辑推理、数学的建模，充分体现了小学、初中、高中数学学习的内容与认知的要求方面的差异以及核心素养的阶段性的。

### 第三个方面，学段划分及调整

这次修订对整个学段也做了一些调整。考虑到小学的三年级和一、二年级之间学生的水平、认知能力以及自身差异，也考虑到四年级和五年级学生之间的差距，同时也借鉴了一些国家在学段划分上面的相关做法。因此 2022 年版义务教育数学课程标准对学段重新进行了划分，小学原来是一二三年级一个学段，四五

六年级一个学段，分成两个学段，现在划分调整以后，一二年级一个学段，三四年级一个学段，五六年级一个学段，初中还是同一个学段。另外，在学段划分的时候也兼顾到了五四年级学段的划分。但是在全国还是有一定的地区学校采用五四制的，比如上海，山东等地方，都使用“五四”学制的教学，如小学五年级，初中四年级。“五四”学制的划分把一二年级划分为第一个学段，三四五为第二个学段，六七年级为一个学段，八九年级为一个学段。我们把初中四个年级分成了两个学段，相信我们的老师能够理解，毕竟六年级和九年级的差异还是挺大的，把初中四个年级放在一起还是不太合适。

这次学段划分特别强调了幼小的衔接，希望幼儿园教育不要小学化，因此就特别强调小学一年级教师要关注幼儿园刚刚进小学的学生学习特点，以游戏互动学习为主的特点来进行教学。

#### 第四个方面，课程内容的结构化

从数学课程内容的调整方面来看，具体的调整不是很大，整体上一个大的调整是把课程内容做结构化处理。可能有相当多的老师不一定能够很好地理解和把握，为什么要做结构化的处理，或者结构化处理的内容是什么？

要构建体现结构化特征的课程内容，主要遵循以下几个原则：

一是课程内容的选择保持相对稳定的学科体系。数学学科的知识是一个相对稳定的结构化的体系。在新课标课实施的过程初期，有些老师提出了我们现在的知识被肢解了，不利于整体上理解把握数学的基本知识和基本思想方法，所以要加强数学知识之间的联系的教学，也就是结构化。

另一方面，核心素养的养成是一个长期的目标，不是通过一招一式所能达成的，它是需要以结构化的、系统化的知识学习为载体，才能培养和发展学生的核心素养。就像一个人的身体素质一样，我们保证一个人身体身心健康，营养正常，是需要经过长期的系统化的、结构化的进行饮食规划，进行身体锻炼，通过系统的训练才能保证身心健康。核心素养的发展也是如此，通过系统的知识学习才能

发展素养。会做一道题，记住一个知识点，某一次考试成绩提高了，跟素养的发展没有直接的联系。结构化的处理才是我们落实核心素养的课程目标的最基本也是最重要的举措。

二是在核心素养的发展过程中，知识结构化处理还要遵循关注数学学科发展和数学文化的发展。为什么要这样说呢？数学学科里面特别要注意一点就是，数学最前沿的学科知识我们是无法从知识的角度直接把它拿到基础教育阶段。不要说基础教育阶段，大学的本科教学、硕士教学，甚至在很多的数学学科博士的第一年教学都不适合，它只是在某一个研究方向上才可能去做。所以我们在义务教育数学课程标准的修订中主要是关注学科前沿发展的思想方法、潜移发展的动态。比方说现在的数学，应用广泛，现代人工智能、大数据中得到了很多的重要发展。所以我们整个课程的设置、课程的理念要反映现代社会、现代科学技术特别是数学学科发展的趋势的需要。此外，还要注意到如何在整体上体现继承和弘扬中华优秀传统文化。这也是两个课程内容结构化的重要原则。

五是要符合学生的认知规律的发展，帮助学生理解掌握数学的基础知识、基本技能，形成基本思想方法，积累基本活动经验，发展核心素养。

课程内容的结构化也发生了一些调整。

第一是主题调整。

从大的层面来看，本次课程标准修订与 2011 年版在四个领域并没有发生变化，仍是以数与代数、图形与几何、概率与统计、综合与实践四个领域展现。但是在领域下面的结构化处理更明确的划分了知识主题，而且相应的进行了调整。主题的调整凸显了数学学科的特征，以整体结构化的数学内容学习为载体，探索发展学生核心素养培养的路径。通过结构化的知识主题，将数学内容与核心素养的教学和评价整合起来。

这个怎么来理解呢？实际上，每一个领域下面有主题，每一个主题下面也从课标里面提出相应的知识的单元。我们在教材的编写、教学的实施、考试的评价



在此领域都是以单元的教学、整体的要求为载体的。前几年我们讲微课、慕课课程，网上或其他地方的教学，包括复习资料都提到了把数学的概念和方法进行纳米级的划分，每一个概念又细分到不同的属性特点，正例反例。实际上这种做法可能有利于这个知识点的教学，有利于原来的题型教学，如刷题。所以原来的数学教学，在考试里面经常会出现边边角角的深挖坑的题目。但是现在结构化调整以后，把这些要求放在指向单元的教学和评价上面，更多是关注了对数学内容、思想方法的整体理解、把握和应用。

在小学阶段数与代数的领域分为数与运算、数量关系两个主题。图形与几何则分解成图形的认识与测量、图形的位置与变幻两个主题。在统计方面划分为四个主题，即数据分类、数据的收集、整理与表达、随机现象发生的可能性。

在初中阶段数与代数领域分成数与式、方程与不等式、函数。在图形与几何领域分为图形性质、图形的变化、图形与坐标。在统计与概率领域分为抽样与数据分析、随机事件的概率两大主题。对于综合实践活动，小学主要分为主题活动和项目式学习，而初中是以项目式学习为主。

### 第二是内容表述调整。

一是内容的学段调整。具体内容的调整会跟相应的知识主题的调整配套整合起来。小学根据相应的主题划分，对内容调整稍微比较多一点。比如在第一至三学段里面术语运算原来是有两个主题，数的认识和数的运算，现在就把它们合并起来了。因为运算和认识实际上是相互紧密联系在一起，在整个的学习过程中，都会涉及到算题、数的意义、计数单位。把它们放在一起整体地提出要求，就更有利于注重知识和基本的方法之间的关联，将整数教学、小数教学、分数教学的认识和运算放到一起，既节省时间，也帮助学生更好的理解数学的基本思想。

### **第四个方面，课程内容的调整。**

课程内容的调整是把一部分内容从小学移到初中，或从初中调整到小学，即内容的学段调整。可能有的老师会问，你为什么这么去调整呢？正如我们前面所

介绍的，调整的依据主要是基于调研、基于分析、基于课标组的研判。在研判的过程中，我们还制定了一些基本原则。我们知道数学的概念在整个教学中非常重要，但是如果纯粹地讲概念，学生却不能够体会到其重要性。所以在某一个学段的教学中，我们制定了这样一个原则，即不单纯地介绍概念。比方说负数，调整以后负数的概念就移到初中里面去了。小学只是借助一个综合实践活动来让学生感悟负数。为什么把它移过去呢？因为在小学里负数的运算，负数的关系都不能去讲，不利于学生理解，单讲一个负数的概念，学生不知道它有什么用处，所以调到初中。

另一种意义是要让学生感觉到这种方法运用的比较重要，比较有意义。比方说方程，原来简易方程是在小学里面，现在我们把它移到初中去了。为什么移到初中呢？因为小学的学生遇到的数量关系、情境比较简单，你让他列方程，学生反而觉得没有必要，画蛇添足，过于麻烦。而且小学里面也不讲负数的运算，好多方程都不能解，局限很大，所以就把方程移到初中。关于这个问题我们对初中老师进行调研，初中老师觉得无所谓，因为即便在小学里讲这么多，对初中学习也并没有实质性的帮助。相应的我们对小学里面用字母表示数，从符号意识方面提高了要求，希望多花一点时间进行教学，这样就为初中讲方程，讲代数式及符号运算从符号意识方面打下更好的基础。

另外，考虑到学生学习的可理解性，比较难以理解的也放到初中去。例如反比例，其实从本质上讲它是一个隐函数，所以小学阶段也比较难以理解它的本质，因此就把它移到初中。小学阶段相应的工程问题、速度问题可以通过一些具体的例子积累一些实际的经验，这就为初中的反比例函数的学习做一些准备。

二是内容的增补。这个在相关的要求上变化是比较大的，例如在小学里面为了培养学生的几何直观，增加了几何作图。在原来小学阶段也有几何作图的，例如做一个3厘米长的线段，4厘米长的线段，用量线的长短的方式去做。但是调整后则需要用尺规作图的方式去做，做一个等长的线段。此外，还增加了让学生做一个三角形的周长，把三角形的三边放到一条直线段上去，这样就可以让学生

更好地理解三角形的周长意义，在小学还增加了对“说理”的培养。根据两边之和大于第三边，以及几何作图，可以让学生基于圆规作图的方式，逐步了解到两点之间的直线段最短的基本事实定理，用梳理的形式来表述和理解这个命题。

此外，把百分数从代数领域移到了统计领域，突出了统计意义。原来百分数放在分数里面，它的实际意义没有很好的体现出来，把它移到统计与概率的领域中，作为统计内容出现，很容易与大数据、决策联系在一起，丰富了百分数的内容，展现了百分数的统计意义，并且让学生对于随机现象的认识视角更加多元。

还有一个调整就是把原来属于了解的内容，如了解一元二次方程根与系数的关系， $\Delta$ ；探索并证明垂径定理，这两项内容原来是打星号的，现在星号去了，变成必学的内容。这部分内容本身难度不大，在原来的教学中，大多数初中老师也会讲根与系数的关系，在高中的相关学习里面经常也用到。所以高中老师对有些初中学生没讲这部分内容也挺有意见的。这个也不是很难，因此进行了调整。但我们特别要注意的，这只是了解的要求，而不是要用根与系数的关系做很复杂的化简，把垂径定理用于做很复杂的几何证明。如果有这样的教学要求和考试的话，实际上就是超出了这个部分的要求和范围。

再有一个调整就是初中不再把尺规作图作为独立章节列出来了，而是分散到对应的具体的内容中，主要目的就是帮助学生更好地理解几何作图的原理是什么。例如讲到过一点作一条直线的垂线的问题的时候，可以和角的平分线垂直平分线等相应的问题放在一起，学生就可以更好理解。因为本质上它们是一样的，就是构造等腰三角形，这样就可以帮助学生更好地理解其作图原理。

#### 第六个方面，强化综合与实践内容及形式。

在原来的 2011 年版的课程标准中，这一部分内容只提出了一些目标很宏观的要求，没有很具体的一些要求，在落实的过程中可能也比较空，不能很好地实施。那么在本次修订中对于这一方面就提出了更多更高的要求，提出要用不少于 10% 的课时用于综合实践活动，特别是跨学科整合的学习活动。

关于数学的综合实践活动，不同的学段侧重点也有不同。在小学阶段，第二、三个学段主要是采用主题活动的形式去做。第三个学段中的五年级也可以适当地采用项目式学习的方式。而在初中主要是通过项目式学习的方式进行的。

那么主题活动与项目式学习两者有何不一样呢？第一类活动主要是将数学知识的学习融入到这些主题活动中，把原来的在相关领域中知识的学习，把它放到主题活动中来学习。例如，通过设计购物活动这样一个主题活动，购物它显然不是一个纯粹的数学知识学习，但是可以在这过程中让学生认识元、角、分。设计一个以实践在哪里为主题的学习活动，在这个过程中让小學生认识时、分、秒。第二类活动是联系数学的知识和其他学科的知识设计项目活动。这个就涉及到更多的跨学科知识，例如“构建校园的平面图形”、“体育中的数学”，这就是一种项目式的学习活动。个别主题活动渗透了与数学有关的优秀传统文化，例如“曹冲称象的故事”、“度量衡的故事”等，这些就涉及到比较多的相关学科的内容。

初中是以运用数学知识及其他学科知识活动为主的项目式学习活动。刚才我们所说的活动，如“校园平面图形”、“体育中的数学”，可以在初中里面去做，但是其内容就需要改变了，数学知识的载体就要变化，比如平面图形，初中就可以跟平面直角坐标系相联系，相关的跨学科知识可能跟植物、文化等相关联。

项目式活动与主题活动有什么区别呢？项目式学习要有一个明确的、基于现实情境的问题。老师可能创造一个综合性的问题，其中就要有数学知识，要用数学的眼光去解决、分析这些问题。在这个问题里面，也要注重充分让学生自主学习，自主提出问题，要注重让学生进行合作交流。在活动过程中，特别要培养学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力，培养学生的综合实践能力与创新意识。

### 第七个方面，新增学业质量描述。

这次为什么要提出学业质量呢？一个很重要的原因就是这么多年来，在相关的课程实施的过程中，我们发现教学和评价不一致，例如中考评价，以及各过程

性评价的问题。新的课程标准颁布以后，明确提出不再说中考的考试标准，要以课程标准，特别是以课程标准中的学习质量标准为依据。更加明确提出了学业质量评价要注重“四基”“四能”与核心素养的一致性，要体现不同学段在知识技能、数学思想、数学活动经验以及发现与提出问题，分析与解决问题过程中核心素养发展的评价。具体的学习评价可以包括过程性评价和最后的终结性评价，两者结合，有具体的描述。明确提出了学习质量标准对指导我们的学习活动、教师的教学活动、教材的编写等有着重要作用。例如指导日常的考试，对低年级更多的是描述性的评价、质性的评价。小学要尽量地减少纸笔考试，初中也是如此，“双减”政策也有提出。那为什么要减少纸笔考试？因为我们要注重自我过程性的评价，这些跟核心素养导向是有关系的。

#### 第八个方面，更加翔实的课堂实施的建议。

我们制定了更详实的课程实施的建议，并明确提出了以下教学实施的建议。

一是制定指向核心素养发展的教学目标。其实核心素养的教学目标、评价目标，都是一个长远的规划，不是说今天解一个题，做一个题，讲一个概念就可以来落实核心素养的目标的。因此，我们要整体设计主题单元的核心素养教学目标。

主题单元的核心素养的教学目标从哪几个方面去考虑呢？过去主要是“知识技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”，是三维的目标。后来三维目标又发展到“四基”的目标。在此次目标修订中，我们要以核心素养为统领，渗透体现在教学目标的每一个方面。也就是说我们第一个方面就是要谈“四基”过程中怎么来落实核心素养的目标。例如我们通过知识的系统学习是探究发现，还是实践，还是计算，或是证明。在这个过程中培养了学生用数学的眼光去观察，还是提升了学生的运算素养，还是提升了学生的推理意识，在“四基”的过程中要跟核心素养整体上集合在一起。而且，我们首先要整体实施单元教学目标，以结构化的知识来整体实施教学目标。下面两个维度也是这样。

二是基于问题情境，整体把握教学内容。问题可能是一个大问题，也可能是

一个小问题，小的是具体到每节课，大的可能会在几节课或一个单元上，要让学生发现问题、提出问题、分析问题和解决问题。在这个过程中，通过“四能”来发展核心素养。三是要通过品格和价值观来发展学习的兴趣、学习的爱好、学习的态度、科学精神，这也是核心素养的很重要的方面。因此，目标的设计其实和第二个方面是紧密集合在一起的，整体把握教学内容。不是每一个素养在每一节课每一个概念中都有所体现的，但是整体上一定会要体现。我们设计教学方法时也要采用引发学生思考的教学方式，而不是注入式的、灌输式的、直接给出结论的、教学生死记硬背的教学方式。

四是进一步加强综合实践。五是要注意关于信息技术与数学教学的整合，借助于信息技术帮助我们学生拓展学习资源，改变学习方法与教学方法。

关于评价的建议。新课标提出要充分发挥评价的育人导向，坚持以评促学，通过评价提高和促进学生学习，而不是为了评价而评价的，更不是说通过评价把学生分成三六九等的。同时还指出要从多元视角提出丰富的评价方法、评价体系，要注重多元化、开放性的评价，要通过评价激发学生的思考、探索和发现。

对教材编写也提出了相应的建议和要求。对于老师来说，虽然不去编写教材，但是我们可以使用教材的过程中更好地需要突出核心素养的要求，设计引发学生思考创新的问题和活动，情节真实可信，注重跨学科知识的整合。

关于课程资源的开发和利用，我们老师现在可能感到的不是说没有资源，而是要特别注重资源的精品化、合理化的选择整合。新课标中对教学研究、教师培训也明确地提出了要求，要注重区域培训、校本培训，切实通过培训来引导和促进教师的专业发展。只有通过教师培训提升教师的专业素养，我们才能更好地来提高我们的教学效果，把我们课程标准新的要求落实到教学实践中，通过高标准高质量的教学，实现增效减负的目标。

谢谢大家，今天我跟大家分享交流就到这里。



## 校长内参

一个好校长就是一所好学校



## 明德云讲坛

大咖零距离 尽在明德云