

大单元教学—— 教材分析与梳理

MINGDEYUN

教师专业成长智库

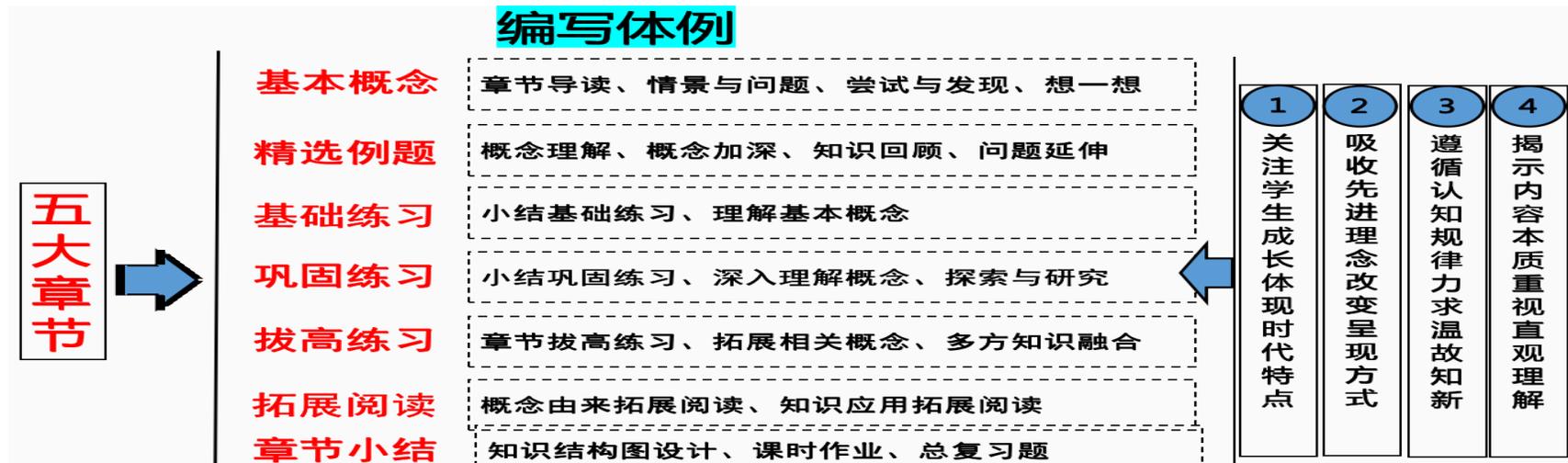
房涛

华师教育研究院院长



教师专业成长智库

指标	标准	分值			得分
		优	良	差	
内容剖析	1. 分析单元导引、课后习题等内容，在分析教材单元基础上明确单元知识、技能、情感等要素，画出知识树或思维导图，关注学科知识技能的结构化。2. 结合课标要求量化部分进行增加课程内容，课标没有规定的学科，可以通过不同版本教材比较，针对不同学生的需要，增加学习内容的选择性。3. 凸显学科实践，强调学科思维方式和探究模式的渗透。	5	4	2	



教材编写特点：是教材的特色，依据课标，结合自身出版社情况，在主编的统领下的成果呈现。包括六点：1、教材的结构科学而合理2、呈现的形式新颖而丰富内容3、教学方式新颖而开放，体现新教学观念和教学方法4、知识的联系密切而突出教材在编写时注重各部分内容间的纵向联系5、内容设计有序而贯通由浅入深6、文化的体现恰当而充分。

教材整体编写特点分析后，针对某一年级一册书要针对性分析，同时到每一单元还要深入分析。**目的是读懂编者意图，用好教材育人。**

大咖零距离 尽在明德云

重视章前页-导读、真实情景图与本章数学问题、尝试与发现？

第八章 立体几何初步

点明单元主题

立体几何是研究现实世界中物体的形状、大小与位置关系的数学分支，在解决实际问题中有着广泛的应用。在小学和初中，我们已经认识了一些从现实物体中抽象出来的立体图形，你能在下图中找到它们吗？

立体图形各式各样、千姿百态，如何认识和把握它们呢？本章我们将从对空间几何体的整体观察入手，研究它们的结构特征，学习它们的表示方法，了解它们的表面积和体积的计算方法；借助长方体，从构成立体图形的基本元素——点、直线、平面入手，研究它们的性质以及相互之间的位置关系，特别是对直线、平面的平行与垂直的关系展开研究，从而进一步认识空间几何体的性质。

立体图形是由现实物体抽象而成的。直观感知、操作确认、推理论证、度量计算，是认识立体图形的基本方法。由整体到局部，由局部再到整体，是认识立体图形的有效途径。学习本章内容要注意观察，并善于想象。

说明单元的
意义与
学习方法

设计真实情景，
激发学习兴趣。
无情景不用，
学以致用。

现实世界
中的物体

来源 www.kebeniku.com

立体几何是研究现实世界中物体的形状、大小与位置关系的数学分支，在解决实际问题中有着广泛的应用。在小学和初中我们已经认识了一些从现实物体中抽象出来的立体图形，你能在下图中找到它们吗？

立体图形各式各样，千姿百态，如何认识和把握它们呢？本章我们将从对空间几何体的整体观察入手，研究它们的结构特征，学习它们的表示方法，了解它们的表面积和体积的计算方法；借长方体，从构成立体图形的基本元素点、直线、平面入手，研究它们的性质以及相互之间的位置关系，特别是对直线、平面的平行与直的关系展开研究从而进一步认识空间几何体的性

立体图形是由现实物体抽象而成的，直观感知、操作确认、按理论证、度量计算，是认识立体图形的基本方法由整体到局部，局部再到整体，是认识立体图形的有效径学习本章内容要注意观察，并善于想象。

由整体到局部，
局部再到整体，

大咖零距离

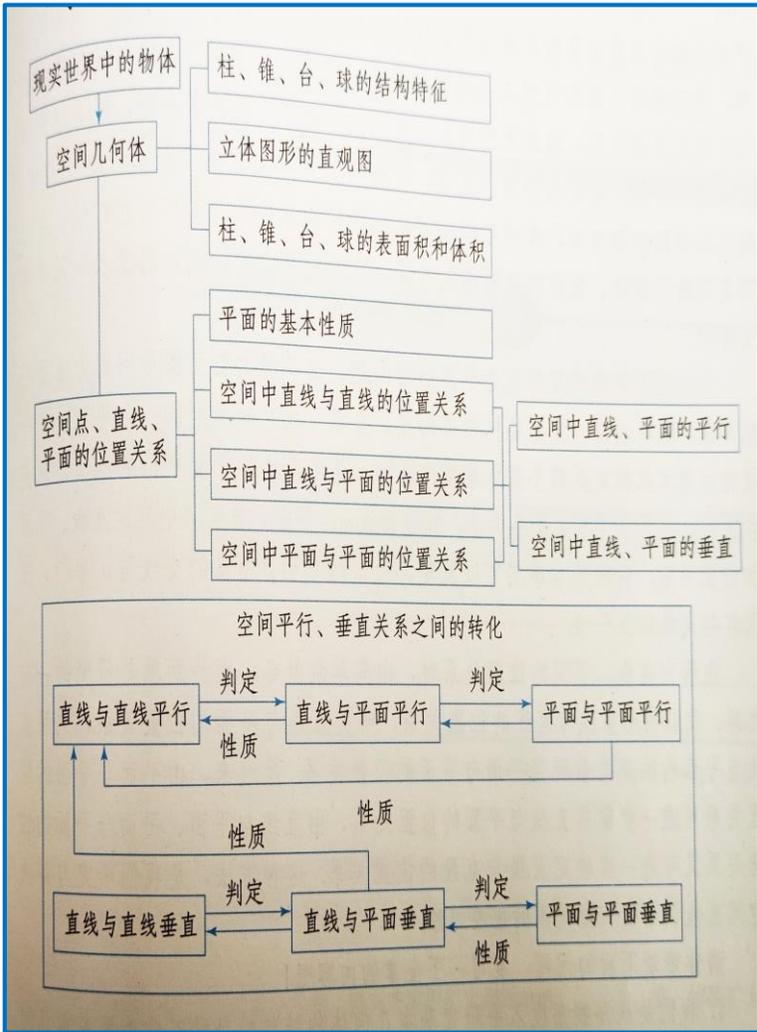
尽在明德云

第八章《立体几何初步》知识、能力的内在联系与整体结构化

知识结构线：从对空间几何体的整体观察入手，通过认识柱、锥、台、球的组成元素及相互关系，认识这些图形的几何结构特征，学习它们在平面上的直观图表示以及它们表面积和体积的计算方法。

通过对图形的直观想象，认识刻画平面性质的三个基本事实；给出线面平行、面面平行、线线垂直、线面垂直、面面垂直的定义，通过探究这几种位置关系的充分条件，得到相应的判定定理（目前只要求直观感知、操作确认，在选择性必修课程中用向量法证明）；通过探究这几种位置关系的必要条件，得到相应的性质定理，并进行了证明。同时，给出异面直线所成角、线面角、线面距离、面面距离、二面角的概念。运用已获得的结论证明空间基本图形位置关系的命题，并能进行简单应用。

学生认知线：8.1学生学过长方体、正方体，了解过圆锥，在此基础上，利用实物（教具）、计算机软件观察空间图形，认识柱、锥、台、球的结构特征。8.2在初中，学生学习过投影（部分学生有在美术课中有素描基础），借助平行投影，先学会画水平放置的平面图形，即用斜二测画法画直观图，再学会用斜二测画法画长方体、圆柱、圆锥等简单几何体的直观图。8.3学生学过三角形、平行四边形、梯形、圆、扇形等平面图形的面积，以此为基础，学生比较容易掌握柱、锥、台的表面积计算，新知识点是圆台的侧面积公式，即扇环的面积公式推导；学生学习过正方体、长方体、圆锥的体积计算，学生比较容易接受柱体、锥体的体积公式，台体可以看成大锥减去小锥，教师带学生推导后得到公式；球的表面积和体积公式研究用到“无限细分”、“以直带曲”的数学思想，以直观感受和理解为主，不要求严谨的逻辑推理。



数学八年级上册人教版第14章 整式的乘法与因式分解

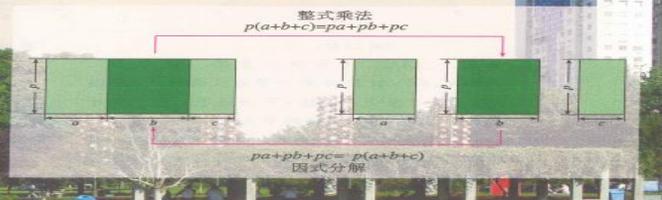
章前图和引言

整式的乘法与因式分解

章前图是某街心花园的绿地，与章引言中的问题相对应，章头图中给出的两个答案涉及整式的乘法与因式分解，引出了本章的主要内容，让学生对于整式的乘法与因式分解有初步的感受。

为了扩大绿地面积，要把街心花园的一块长 p m，宽 b m 的长方形绿地，向两边分别加宽 a m 和 c m，你能用几种方法表示扩大后的绿地面积？不同的表示方法之间有什么关系？如何从数学的角度认识不同的表示方法之间的关系？

回答上面的问题，要用到整式的乘法与因式分解的知识。本章我们将在七年级学习整式的加减法的基础上，继续学习整式的乘法与因式分解，它们是代数运算以及解决许多数学问题的重要基础。我们可以类比数的运算，以运算律为基础，得到关于整式的乘法运算与因式分解的启发。



习题 14.3

复习巩固

分解因式（第1~3题）：

- $15a^2 + 10a^3$
- $6p(p+q) - 4q(p+q)$
- $1 - 36a^2$
- $(2x+y)^2 - (x+y)^2$
- $1 + 10 + 25a^2$
- $m^2 - 14m + 49$
- $y^2 + y + \frac{1}{4}$
- $25a^2 - 80a + 64$
- $12ab - 3b^2$
- $m(a-3) + 2(3-a)$
- $12x^2 - 3y^3$
- $(2x+y)^2 - (x+y)^2$
- $m^2 - 14m + 49$
- $(m+n)^2 - 4m(m+n) + 4m^2$
- $a^2 + 2a(b+c) + (b+c)^2$

综合运用

4. 利用因式分解计算：

- $21 \times 3.14 + 62 \times 3.14 + 17 \times 3.14$
- $758^2 - 258^2$

5. 分解因式：

- $(a-b)^2 + 4ab$
- $4xy^2 - 4x^2y - y^3$
- $(p-4)(p+1) + 3p$
- $3ax^2 - 3ay^2$

6. 如下页图，把 R_1, R_2, R_3 三个电阻串联起来，线路 AB 上的电流为 I ，电压为 U ，则 $U = IR_1 + IR_2 + IR_3$ ，当 $R_1 = 19.7, R_2 = 32.4, R_3 = 35.9, I = 2.5$ 时，求 U 的值。

“练习”供课上使用，是对所学内容的巩固或延伸；“习题”供课内外作业选用，体现分层教学。



阅读与思考

《x^2 + (p+q)x + pq 型式子的因式分解》

$x^2 + (p+q)x + pq$ 型式子是数学学习中常见的一类多项式，如何将这种类型的式子进行因式分解呢？

在 102 页的练习簿中，我们发现， $(x+p)(x+q) = x^2 + (p+q)x + pq$ ，这个规律可以利用多项式的乘法法则推导得出：

$$(x+p)(x+q) = x^2 + px + qx + pq = x^2 + (p+q)x + pq$$

因式分解是多项式乘法方向相反的变形，利用 $(x+p)(x+q) = x^2 + (p+q)x + pq$ 利用①式可以将某些二次三项式化成 $(x+p)(x+q)$ 的因式形式，这个式子的二次项系数是 1，且 $p+q$ 等于一次项系数， p 和 q 的乘积等于常数项。利用上述分解因式 $x^2 + (p+q)x + pq$ 型式子，也可以利用十字交叉法分解因式，也可以利用求根法，分别求出十字交叉法填在上下角和左右角上的数 p 和 q ，然后交叉相乘，求代数和，使 $x^2 + (p+q)x + pq$ 分解因式。

这样，我们也可以利用这种方法，求：

- $x^2 + 7x + 10$
- $x^2 - 7x + 12$

阅读与思考

选学

为扩大学生的知识面，课本介绍了十字相乘法进行因式分解的一种最简单的形式，在教材前面多项式乘法练习题部分出现过这种形式式子的规律，学生有一定的基础，此处可以拓展学习。

探究

填空，运算过程用到哪些运算律？运算结果有什么规律？

- $(ab)^2 = (ab) \cdot (ab) = (a \cdot a) \cdot (b \cdot b) = a^2 \cdot b^2$ ；
- $(ab)^3 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = a^3 \cdot b^3$

探究

思考

- 怎样计算 $(3 \times 10^5) \times (5 \times 10^2)$ ？计算过程中用到哪些运算律及运算性质？
- 如果将上式中的数字改为字母，比如 $ac^5 \cdot bc^2$ ，怎样计算这个式子？

思考

小贴士

$12a^3b^2x^3 \div 3ab^2$ 是 $(12a^3b^2x^3) \div (3ab^2)$ 的意思。

云朵

如果提出公因式 $4ab$ ，另一个因式是否还有公因式？

小贴士

正文

正文栏目中以问题形式引导学生通过观察、思考、探究、讨论，最后归纳出运算性质等。

“小贴士”介绍与正文内容相关的背景知识。“云朵”中是一些有助于理解正文的问题。

正文边空

数学活动

活动1

我们在过去的学习中已经发现了如下的运算规律：

$$15 \times 15 = 1 \times 2 \times 100 + 25 = 225,$$

$$25 \times 25 = 2 \times 3 \times 100 + 25 = 625,$$

$$35 \times 35 = 3 \times 4 \times 100 + 25 = 1225,$$

.....

你能写出一般的规律吗？你能用本章所学知识验证吗？

两位数相乘的积的规律

数学活动

活动2

- 计算下列两个数的积的和等于 10，你发现结果有什么规律？
 $53 \times 57, 38 \times 32, 84 \times 86, 71 \times 79.$
- 你能用本章所学知识解释这个规律吗？
- 利用你发现的规律计算：
 $58 \times 52, 53 \times 47, 95^2, 95^2.$

本章安排的两个数学活动，都是找两位数乘法中积的规律，这两个数学活动都是由简单的数字计算入手，让学生探究这些结果中所蕴含的可以用整式来表示的数字规律，并运用所学的整式乘法公式和因式分解知识进行解释，可以激发学生学习的兴趣，加深对本单元知识的理解。

知识建构图

知识建构图

回顾与思考

复习题

复习题供全章复习时选用，分三个层次，其中，复习巩固5道题是对新授课基础知识的巩固，学生需重点过关；综合运用5道题综合性较强，有一定难度，对于提升学生的思维能力有一定的帮助；拓展探索2道题有一定的灵活性和探索性，要注重学生创造性的解题，关注解题思路的培养。

人教版数学编写特点

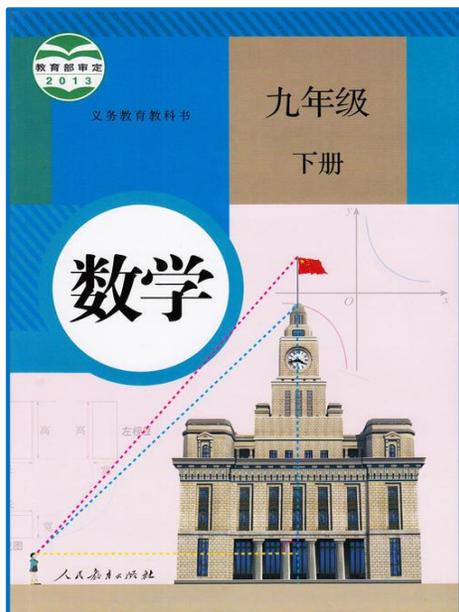
符合数学的学科特征，符合学生的认知规律

体现整体性，注重知识间的联系与综合

体现过程性，注重让学生经历知识的探索与发现过程

呈现内容的素材贴近学生现实，注重联系实际

教材内容设计有一定弹性



本书都是以学生已学内容为基础，从学生已有知识和经验出发，帮助学生学好新内容，重要的数学概念和数学思想体现螺旋上升原则

本书各章都注重揭示得出结论的过程，设置思考、探究、归纳等栏目，加深学生对相关结论的理解，提高学生分析问题、解决问题的能力

从实际出发引入内容

运用知识解决实际问题

为了满足不同层次学生的需要，教材设计了阅读与思考、实验与探究、信息技术应用等内容供学有余力的学生进行学习

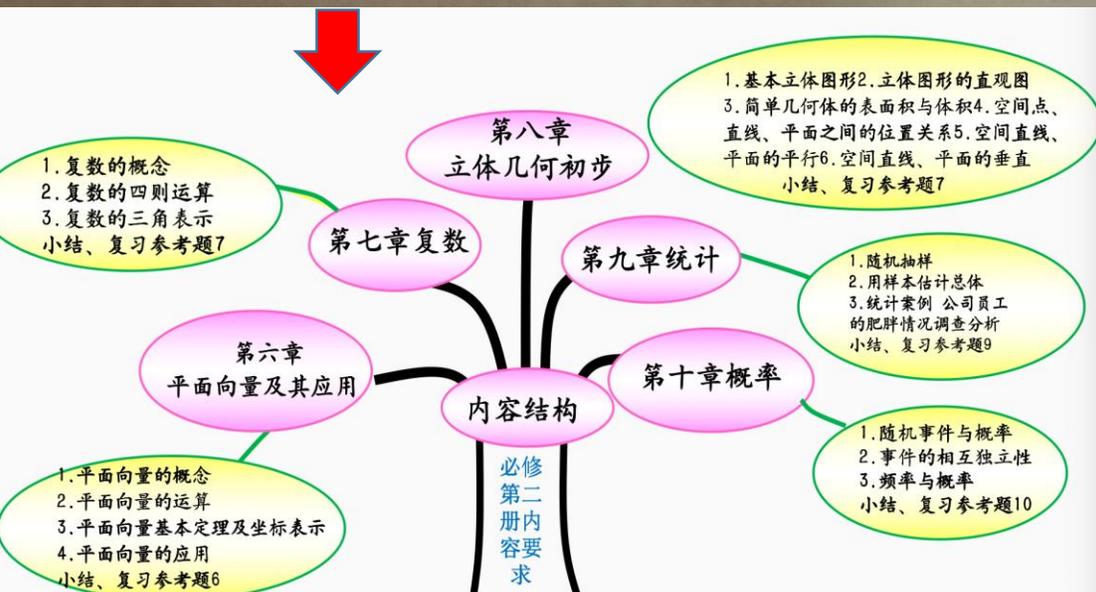
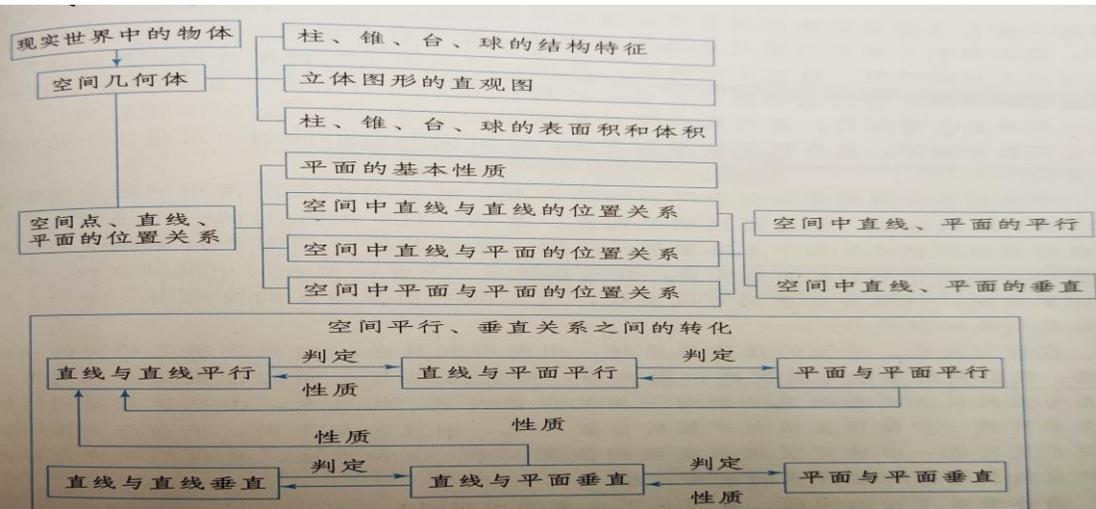
高中数学必修二第八章《立体几何初步》在学期中和学段内地位与作用分析

大单元内容知识梳理与整合是指知识体系梳理调整后重新组合，首先老师建构体系，体现教师对教材理解能力和驾驭能力。

1、梳理与整合为教师创造性解析教材打下基础。学期内单元与单元之间梳理与整合、在高中内的梳理与整合

2、梳理与整合，为学生呈现最有生命活力的内容。教材经过梳理整合，可以促进学习内容最优化，教师会获得更为巧妙的教学切入点，学生会学得更加主动。梳理与整合是深度开发教材，促成内容的整合，避免了教学的零敲碎打。

3、梳理与整合，是教师教学反思的必要手段，没知识梳理与方法有梳理与整合就没有高品位的反思。



单元主题	已学过	本章内容	后续内容
立体几何初步	初中学习过简单的多面体与旋转体，学习过长方体、正方体、圆柱、圆锥的表面积、体积公式，扇形的面积公式，三视图。	8.1基本立体图形 8.2立体图形的直观图 8.3简单几何体的表面积与体积 8.4空间点、直线、平面之间的位置关系 8.5空间直线、平面的平行 8.6空间直线、平面的垂直	空间向量与立体几何

人教版数学八上第十四章 整式的乘法与因式分解知识结构图

单元横向知识框架图及分析

内容	知识点
整式的乘法	同底数幂的乘法、幂的乘方、积的乘方、整式的乘法
乘法公式	平方差公式，完全平方公式 杨辉三角
因式分解	提公因式法 公式法 p+q型

单元纵向知识体系框架图及分析

领域	学段			
	第一学段 (1~2年级)	第二学段 (3~4年级)	第三学段 (5~6年级)	第四学段 (7~9年级)
数与代数	1. 数与运算 2. 数量关系	1. 数与运算 2. 数量关系	1. 数与运算 2. 数量关系	1. 数与式 2. 方程与不等式 3. 函数

主题：乘法公式是整式乘法的特殊形式，是最常用、最基础的公式，可以由此而推导出其它公式。

乘法公式

14.2.1、平方差公式

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

相反变形

14.2.2、完全平方公式

特殊形式

关键

转化

单×单

多×单

多×多

七上《有理数》

幂的概念

运算律

有理数运算

已有知识

幂的运算性质

同底数幂的乘方

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

基础

幂的乘方

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

积的乘方

$$(ab)^n = a^n b^n$$

基础

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

整式的乘法

相反变形

因式分解

提公因式法

公式法

互逆运算

整式的除法

单÷单

关键

多÷单

转化

化简结果非整式

八上《分式》

单÷单

多÷多

多÷单

八年级上册《整式的乘法与因式分解》不同版本对比与利用

项目	人教版	北师大版	华师版
编排方式	注意循序渐进地安排，突出学习方法的指导	为学生提供学习素材，有助学生经历学习过程	突出实践性与研究性
学习目标	学习幂的运算性质，整式乘除法法则，会用两种因式分解	学习认识 $\sin A$ ， $\cos A$ ， $\tan A$ 三种锐角三角函数	学习认识 $\sin A$ ， $\cos A$ ， $\tan A$ ， $\cot A$ 四种锐角三角函数， $\cot A$ 超出课标要求
课时安排	对“整式的乘法”这一部分的基础很注重	注重强调学习的应用能力	对“整式的乘法”这一部分的基础很注重
设计思路	从特殊到一般得到幂的运算性质和整式乘除法法则，在学习乘法公式的基础上引入因式分解的概念，并介绍因式分解的两种方法	七下介绍整式的乘除，每一节基本均以情境引入，从特殊到一般到幂的运算性质和整式乘除法法则，中间涉及科学记数法的介绍，八下介绍因式分解，先从特殊到一般介绍因式分解的概念，再借助整式的乘法学习因式分解的两种方法	从特殊到一般得到幂的运算性质和整式乘除法法则，在学习乘法公式的基础上引入因式分解的概念，并介绍因式分解的两种方法
引入方式	主要是情景引入方式，或以前面内容为衔接引入，活动操作方式多于北师大版和华师版	主要是情景引入方式	以前面内容为衔接引入或直接给出方式较多，情景引入较少
例题比较	“整式的乘法”的例题数量偏多，例题的编制上更关注直观给出，例题的形式均已计算为主，基本涵盖本章所有类型题，由简到难，由易到繁	背景注重生活常识，推理水平类型以简单推理为主，例题探究水平上最均匀，呈现出一条直线，例题难度适中，题目很典型，层层递进，有相应的模型和变式	背景编制易理解题意，例题难易程度适中，计算类例题占绝大部分，例题类型既有基础又有难度
习题比较	课后习题数量最多，课内练习和章末复习题相差不大，偏重较高认知水平习题	课后习题数量最多，课内练习最少，各水平章末复习题的设置上比较适中	章末复习题数量最多，课内练习和课后习题相差不大，计算——操作性记忆水平和分析——探究性理解水平的题目重视不够
整合	人教版例题难度较大，灵活度高，不适合中下等成绩的学生，而北师大版相对注重基础的概念和基本运算，例题的难度适中，华师版例题难度相对简单，可借鉴过来作为铺垫；人教版习题最多，课内练习最少，可以适当选择一些课后习题作为课内练习。		

大 咖 零 距 离 尽 在 明 德 云

教材分析与梳理

如何深入解读教材？

1.1 正确理解教材在教学中的地位 and 作用——**教学之根**

源/载体

1.2. 树立正确的教材观——**用教材教，而非教教材，**

服务于学生

原则：以课标为本，基于单元进行结构化分析，整合，

重组，创新

追求：源于教材，高于教材/超越教材

1.3. 钻研教材的基本方法——**通览+精研**

通览：整体感知——浏览教材，了解结构，熟悉内容

精研：深入解读——精心钻研，反复推敲，融会贯通

解读教材的具体方法：

2.1 认真研读，反复推敲，以求融会贯通

文科教材：仔细品味文本、案例、习题、注释等，反复推敲，相互印证，领会编写用意；

理科教材：准确深入把握每一概念、定理、公式、法则，知其适用条件、适用范围，能用其说明、解释什么现象、解决什么问题，以达到理解透彻。

2.2 设疑自答，调整充实，以求找准重点

钻研过程中，多问几个为什么？如：

教材通过什么方法论证这个定理？这个方法学生是否**容易接受**？还需要做**哪些过渡**，还有没有其他**更好**的论证方法？

文本出示了哪些例题与练习？**为什么**要出示这个例题与练习？

本节教学要渗透什么**学科思想**？培养学生**哪些能力**？学生通过哪些**体验活动**能够习得？

2.3 上下联系，承前启后，立足整体，以求准确定位

要求做到：上下联系，融会贯通，立足其在**本单元、本体系、本学段以及本学科**中的重要作用，做好知识间的**旁联**以及对于**学科思想**的渗透，人文素养的融入，思维能力的拓展等。

THANKS 谢谢倾听

大咖零距离 尽在明德云

房涛



教师专业成长智库