

教师继续教育丛书

新课程教学设计

数学

王书臣
蒋永利
刘长华
编著

XINKECHENG
JIAOXUE
SHEJI

□ 辽宁师范大学出版社



X / K / C / J / X / S / J



教师继续教育丛书

Jiaoshijixujiaoyucongshu

会委编系书《计学数理影录》

安永伟 编主

(机代画基内社社) 委编

咏特孟 敬学来 彭映华 安永伟

越气温 甜下菊 左嘉莉

甜越(CIP)目录观容种图

口王书臣 蒋永丽 刘长华 编著

新课程教学设计

Xinkechengjiaoxuesheji

数学

辽宁师范大学出版社

(1280001-1110; 辽山 850001 西康路 号 020 辽宁师范大学)

辽宁师范大学出版社

辽宁师范大学出版社

开本: 880毫米×1280毫米 1/32 字数: 10.7千字 印张: 2

册数: 1~10册

辽宁师范大学出版社

3003年8月第1版

编 著: 刘长华

编 著: 李 强

全 编: 吴 昊

全 编: 李 强

元 00.5: 份家

辽宁师范大学出版社

《新课程教学设计》书系编委会

主编 孙宏安

编委 (按姓氏笔画为序)

孙宏安 李纪连 张学斌 孟祥和

陈德京 饶可扬 屠广越

图书在版编目(CIP)数据

新课程教学设计. 数学/王书臣, 蒋永丽, 刘长华编著.

大连: 辽宁师范大学出版社, 2002. 5

ISBN 7-81042-670-2

I. 新... II. ①王... ②蒋... ③刘... III. 数学课
-课堂教学-课程设计-初中 IV. G632.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 035173 号

辽宁师范大学出版社出版

(大连市黄河路 850 号 邮政编码 116029 电话: 0411-4206854)

沈阳新华印刷厂印刷

辽宁师范大学出版社发行

开本: 880 毫米×1230 毫米^{1/32} 字数: 107 千字 印张: 5

印数: 1~10628 册

2002 年 5 月第 1 版

2002 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 李 程

责任校对: 刘 琦

封面设计: 李小曼

版式设计: 吴长全

定价: 7.00 元

序

《国务院关于基础教育改革与发展的决定》指出：“实施素质教育，必须全面贯彻党的教育方针，认真落实《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》，端正教育思想，转变教育观念，面向全体学生，加强学生思想品德教育，重视培养学生的创新精神和实践能力，为学生的全面发展和终身发展奠定基础。”教育部《基础教育课程改革纲要（试行）》提出，要大力推进基础教育课程改革，调整和改革基础教育的课程体系、结构、内容，构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系。为贯彻落实《国务院关于基础教育改革和发展的决定》及《基础教育课程改革纲要（试行）》精神，促进我省基础教育的改革和发展，我们要紧紧抓住素质教育的关键环节，积极推进基础教育课程改革实验，在国家课程改革实验区（大连市）实验的基础上，2002年把省级课程改革实验区扩展到全省义务教育15%的地区，并于2005年全省中小学完全实施新课程。实现这一目标，身处基础教育课程改革第一线的广大中小学教师，要与时俱进，加深对新课程的理解，认真学习领会《基础教育课程改革纲要（试行）》精神，深入研究和领会这次课程改革的总目标和对教师提出的新要求；要适应教师角色的新变化——教师将由知识的传授者，转化为学习的促进者、学生学习的合作者，由管理者转化为引导者；教师需要掌握一定的新技能——具备课程开发能力，增加对课程的整合能力，提高信息技术与教学有机结合的能力，指导学生开展研究性、探究性学习的能力；教师的教学策略要变化——由重知识传授向重学生发展转变，由重教师向重学生转变，由统一规格教育向差异性教育转变。

为使广大中小学教师正确地回应新课程改革的挑战,理解领会课程改革的要求,教师教育要根据基础教育课程改革的目标和内容,调整培养目标、专业设置、课程结构,改革教学方法;中小学教师继续教育应以基础教育课程改革为核心内容,确保培训工作与新一轮课程改革同步进行。为此辽宁省教育厅组编了《素质教育和基础教育课程改革纲要学习读本》作为中小学教师继续教育之用。同时,中小学教师对课程改革的理解领会,以及观念和能力的全面转变都是在教学实践中实现的,而教学实践的转变主要在于教学设计的转变。在新课程改革中应该怎样进行教学设计,也是中小学教师普遍关注的问题。为满足中学教师在新课程改革中进行教学设计的需要,省教育厅组织力量,编订了这一套名为《新课程教学设计》的中学教师继续教育教材。基本内容是按基础教育课程改革纲要的精神,按各学科课程标准的要求,具体地阐述新课程的教学设计。希望全省中学教师能充分利用这套教材,不断提高自己的教学设计能力,为推进基础教育课程改革,为全面实施素质教育做出自己的贡献。

周庆波
2002.5.10

目 录

第一章 数学课堂教学设计的前期工作	1
第一节 数学教材分析	1
第二节 了解和研究学生	19
第二章 数学课堂教学目标的设计	26
第一节 教学目标概述	26
第二节 《数学课程标准》与数学教学目标	32
第三节 《数学课程标准》中对数学教学目标的分类	36
第四节 数学课堂教学目标的设计	37
第五节 数学教学目标的分解与陈述	43
第六节 数学教学目标设计示例	47
第三章 数学标准参照试题设计	50
第一节 数学课堂教学目标评价系统的建立	50
第二节 四种测验类型的检测试题	51
第三节 数学标准参照试题设计示例	55
第四章 数学教学策略的设计	58
第一节 教学策略与教学效率	64
第二节 数学教学策略的设计	65
第五章 数学教学过程设计	74
第一节 数学教学过程的宏观设计	75
第二节 数学教学过程的微观设计	85
第三节 教学组织形式的设计	105
第六章 数学课堂教学评价设计	110
第一节 数学教学评价案例及案例分析	110
第二节 数学教学评价的原则和类型	117

第三节 中学生数学学习的评价的设计	121
第四节 数学教学设计方案的评价和调整	130
第七章 数学教学媒体的选择与设计	138
参考书目	147
后记	148
1	古代数学史 第一卷
91	数学史话 第二卷
92	数学史话 第二卷
93	数学史话 第一卷
94	数学史话 第二卷
95	数学史话 第二卷
96	数学史话 第二卷
97	数学史话 第二卷
98	数学史话 第二卷
99	数学史话 第二卷
100	数学史话 第二卷
101	数学史话 第二卷
102	数学史话 第二卷
103	数学史话 第二卷
104	数学史话 第二卷
105	数学史话 第二卷
106	数学史话 第二卷
107	数学史话 第二卷
108	数学史话 第二卷
109	数学史话 第二卷
110	数学史话 第二卷
111	数学史话 第二卷

第一章

数学课堂教学设计的前期工作

问题：

1. 你在编写教案之前，通常要做哪些工作？对待每一节课都是这样吗？

2. 除了教材、《数学课堂标准》以外，你在备课时还注意研究和参考什么？

数学课堂教学设计的前期工作主要包括两项：一是数学教材分析；二是了解和研究学生。这两项工作是成功进行教学设计的保证。

第一节 数学教材分析

问题：

1. 你认为数学教材分析的意义何在？
2. 你通常是依据什么来进行数学教材分析的？基本顺序是什么？
3. 我们通常强调的知识结构、逻辑结构和数学思想方法在数学教材中是怎样“被分析”出来的？
4. 你在作教材分析的时候，注重背景分析吗？
5. 对于教材中的例题、练习的配置，你是怎样分析的？

一、数学教材分析的意义

让我们先看一个例子，我们要上好“二次根式”一章中的每一节，

就要先对“二次根式”一章作如下的教材分析^①：

该章的主要内容有二次根式的概念、性质，二次根式的运算和分母有理化等。

1. 教学目标

《数学课程标准》中关于该部分的“具体目标”陈述为“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）”，经分析，我们得到本章的教学目标（知识与技能方面）如下表所示：

	要 求			
	了解	理解	掌握	灵活运用
二次根式及有关概念	√			
二次根式的性质			√	
化简二次根式				√
二次根式的四则运算法则			√	

2. 知识结构

本章的知识结构如图 1-1。

3. 数学思想方法

本章的数学思想方法主要有：

(1) 归纳概括的思想：这如同由数向代数式概念发展所需要的归纳概括思想，这是从数的开方过渡到对代数式的开方：“一般地，式子 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 叫做二次根式”，此外，关于二次根式的性质也是由平方根，特别是由数的算术平方根的性质归纳出来的。如先由 $(\sqrt{4})^2 = 4$ ， $(\sqrt{2})^2 = 2$ 得到“一般地，我们有 $(\sqrt{a})^2 = a$ ($a \geq 0$)”。然后由 $\sqrt{4 \times 9} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{9}$ 得出“一般地，有 $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ ($a \geq 0, b \geq 0$)”。由 $\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{9}}$ 得

① 孙宏安：《数学教材分析》，辽宁师范大学出版社，第 92 页～第 98 页。

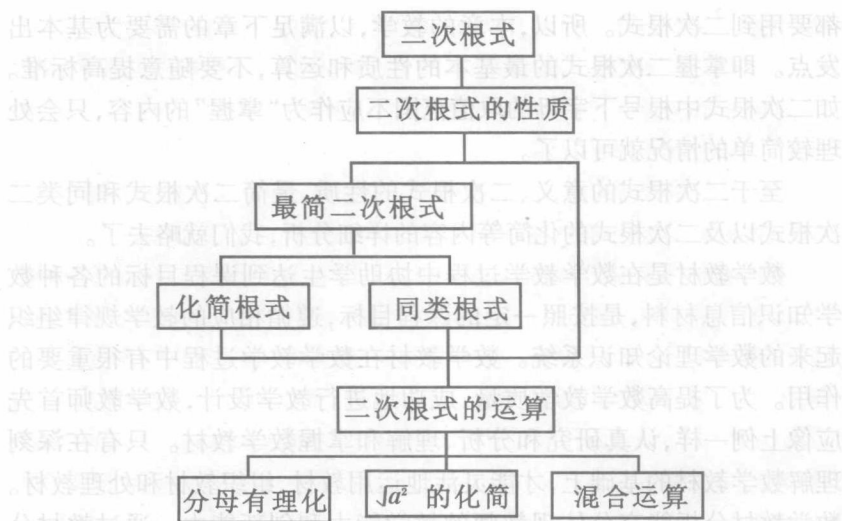


图 1-1

出“一般地,有 $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} (a \geq 0, b > 0)$ ”。

(2)转化的思想:本章主要是“对称变换”这种等价变换。主要体现在公式“反”用的情况。如在讲了 $(\sqrt{a})^2 = a (a \geq 0)$ 之后,教材指出,由它可以得到“ $a = (\sqrt{a})^2 (a \geq 0)$ ”。并进一步指出,利用这个式子可以把任何一个非负数写成一个数的平方的形式,例如 $3 = (\sqrt{3})^2$,在讲乘法时把 $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} (a \geq 0, b \geq 0)$ 反过来,得 $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab} (a \geq 0, b \geq 0)$ 。用此来作为二次根式的乘法运算。

4. 对教材的理解与处理

本章是初中代数的一个难点。内容抽象,新概念较多,而且要求的理论准备较高,如果我们把本章内容放到教材整体考虑,则可看出,它是为学习下一章或几章做准备的,即为学习一元二次方程做准备。如解方程、求解公式、根的存在性、根与系数的关系、无理方程等知识

都要用到二次根式。所以,本章的教学,以满足下章的需要为基本出发点。即掌握二次根式的最基本的性质和运算,不要随意提高标准。如二次根式中根号下字母的取值范围不应作为“掌握”的内容,只会处理较简单的情况就可以了。

至于二次根式的意义、二次根式的性质、最简二次根式和同类二次根式以及二次根式的化简等内容的详细分析,我们就略去了。

数学教材是在数学教学过程中协助学生达到课程目标的各种数学知识信息材料,是按照一定的课程目标,遵循相应的教学规律组织起来的数学理论知识系统。数学教材在数学教学过程中有很重要的作用。为了提高数学教学质量,成功地进行教学设计,数学教师首先应像上例一样,认真研究和分析、理解和掌握数学教材。只有在深刻理解数学教材的基础上,才能灵活地运用教材、组织教材和处理教材。数学教材分析能充分体现教师的教学能力和创新能力。通过教材分析能不断地提高教师驾驭教材的能力,加深对数学教育的理解。

许多教师不重视教材分析,缺乏对教材的深刻理解,不领会教材中有关内容在全书、全章中的地位,不能从整体全面地把握数学教材,因而也就不能领会其精神实质,导致教学水平不高,有时甚至不能达到教学目标,造成教学质量低下。例如,“角平分线的性质”一课,教材在开头简单地叙述了一段话“依照线段垂直平分线性质的定理……”,其目的是提示教师可利用“类比”的数学方法进行教学,而有些教师由于没有深入钻研教材,未领会其中的含义,而在教学中把角平分线的性质定理直接搬出来,使学生失去了通过类比直观得出结论的机会,学生处于被动思维状态,教学效果不佳。其实,这节课从定理内容到证明方法,以及证明三角形三内角平分线交于一点的例题,都可采用类比方法,这样,还能激发学生思维的主动性,使学生积极地参与到知识的发生、发展的过程中去,教学效果当然与前者不同。

此外,只有深入分析教材,才能确定教学的重点、难点以及知识的衔接点,并制定出突出重点和解决难点的教学策略。只有通过教材分

析,才能找出有关章节的特点,再根据这些特点,选择教学活动的组织形式与教学模式。

二、数学教材分析的基本要求

1. 熟悉和钻研《数学课程标准》,深刻领会教材的编写意图、目的要求。这样才能明确而恰当地在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等诸方面编制教学目标,从而避免盲目提高要求,增加教材的深广度,或随意降低教学要求。

2. 通览教材,从整体上把握教材,明确各章、各节在整个教材中的地位和作用,明确它们之间的关系。以初二几何第三章“三角形”为例。三角形是最基本的直线形,它是研究其他图形的基础,三角形的知识用途极广,且在培养逻辑思维能力和推理论证能力方面起着十分重要的基础作用。因此,三角形是整个平面几何教学内容的重点,而这一章里,又以“全等三角形”为重点,诸如“一次全等”、“二次全等”及“添设辅助线”,这些基本方法必须教会学生。

3. 分析教材中的重点、难点,明确学生容易产生混淆和错误的地方。如平面几何“相似形”一章中,相似的三角形是重点,在相似三角形中又以相似三角形的定义及三个判定定理为重点,三个判定定理中又以第一个定理为重点。因此,教学中,应围绕定理1的证明来进行一系列的教学工作。在这部分内容中,线段的比例式的变形(尤其是找中间比)是教学的难点,必须选择突破的策略(如抓住基本式,用性质,练习变形式)。

4. 了解例题和习题的编排、功能,钻研例题、习题的解法。例题、习题是教材的重要组成部分,是学生获取知识、掌握方法的重要途径。因此,教师应了解例题、习题的编排、功能,钻研它们的解法,应在一题多解、一题多得、一题多变、多题一解上下功夫,此外,还应探讨它们的解题思路的来由,渗透与提炼其中的数学思想方法,进行解题反思。

5. 了解有关数学知识的背景、发生和发展过程,与其他知识或其他学科的联系以及与生产实际和日常生活的联系。

钻研教材是永无止境的,因此,“要求”是不能罗列完的,只有不断进取,不断吸收,不断领悟,才能日臻完善,方能达到“用教科书教,而不是教教科书”的境界。

三、如何进行教材分析

为了达到教材分析的基本要求,我们应对教材做作以下分析:

1. 结构分析

所谓结构,是指事物内部组成要素组合在一起的方式。数学教材的结构包括:中学数学教材的整体结构、单元结构和课时结构。对某一段教材进行分析时,要先对这一段教材所涉及的内容作结构分析,从整体上了解它的结构。从而分清层次,把握课时结构在整体结构中的地位 and 作用。通常作结构分析的最好办法是把数学教材中的各知识点之间的关系用结构框图表示出来。例如,我们对全等三角形单元作结构分析,就应对整体几何教材结构作分析,从而得知三角形在几何中的地位 and 作用,进一步对三角形中的各知识点之间的关系用图 1-2 表示出来,从中就可看到全等三角形的重要性。

做完整体结构分析之后,应对课时结构进行分析,课时结构也称单课结构,它包括数学知识结构、数学教学结构和重点、难点与关键。

数学知识结构是教材中的数学材料的逻辑顺序,通常是下页图 1-3 的结构。^①

数学教学结构是指教材编写者的教学意图,通常教材中内容展开的顺序便是教材认定的教学顺序。由于教材是精心编制的,因此,其教学结构对教学设计有重大参考价值。但它不是惟一的、不可改变的,设计时还可做些调整,推陈出新。

① 奚定华:《数学教学设计》,华东师范大学出版社,2001年,第32页。

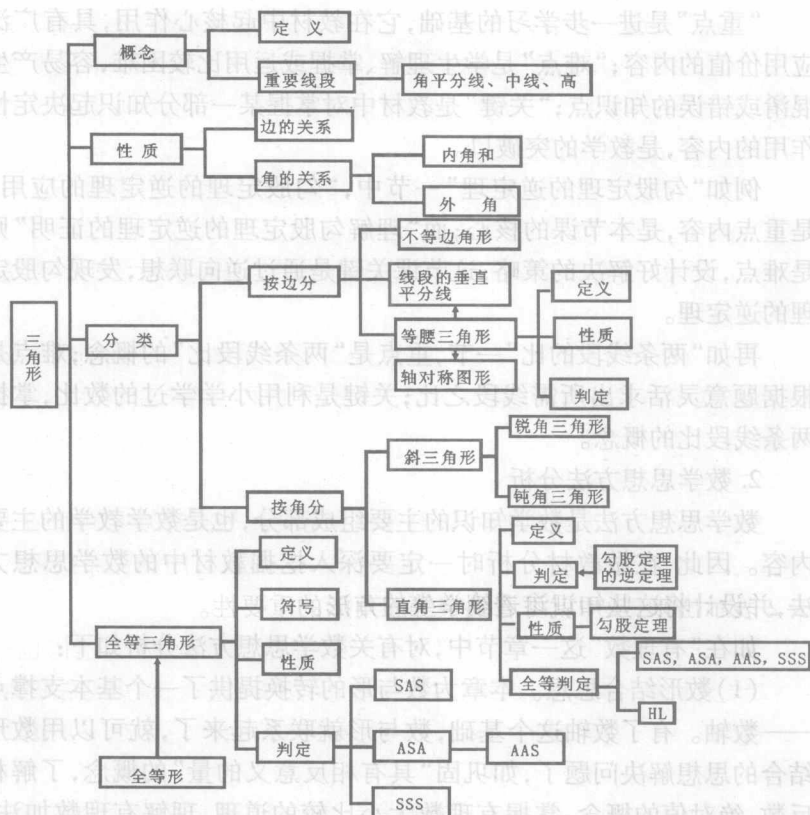


图 1-2

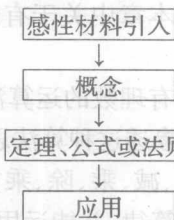


图 1-3

“重点”是进一步学习的基础,它在教材中起核心作用,具有广泛应用价值的内容;“难点”是学生理解、掌握或运用比较困难,容易产生混淆或错误的知识点;“关键”是教材中对掌握某一部分知识起决定性作用的内容,是教学的突破口。

例如“勾股定理的逆定理”一节中,“勾股定理的逆定理的应用”是重点内容,是本节课的核心;而“理解勾股定理的逆定理的证明”则是难点,设计好解决的策略;这节课关键是通过逆向联想,发现勾股定理的逆定理。

再如“两条线段的比”一节,重点是“两条线段比”的概念;难点是根据题意灵活求出所需线段之比;关键是利用小学学过的数比,掌握两条线段比的概念。

2. 数学思想方法分析

数学思想方法是数学知识的主要组成部分,也是数学教学的主要内容。因此,在做教材分析时一定要深入挖掘教材中的数学思想方法,并设计将这些知识渗透给学生的方法。

如在“有理数”这一章节中,对有关数学思想方法分析如下:

(1)数形结合思想。本章为数与形的转换提供了一个基本支撑点——数轴。有了数轴这个基础,数与形就联系起来了,就可以用数形结合的思想解决问题了,如巩固“具有相反意义的量”的概念,了解相反数、绝对值的概念,掌握有理数大小比较的道理,理解有理数加法、乘法的意义,掌握运算法则等内容都渗透着数形结合的思想。

(2)分类讨论的思想。本章中关于有理数的分类,就利用了这一思想。

(3)初步的算法思想。有理数的运算法则是学生在中学学习的第一个运算法则,也是第一次渗透这种算法思想。所以《数学课程标准》的要求为“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)。理解有理数的运算律,并能运用运算律简化运算”。

(4)对立统一思想。由于本章引入了负数、相反数和倒数的概念,

使加与减、乘与除统一起来,在小学数学中,加法与减法、乘法与除法都是对立的,现在则不同了,所以,在这一章中,特别有利于对学生进行“对立统一”思想方法的教育。

(5)转化的思想。本章中,通过“绝对值”的概念和符号法则,把有理数的运算转化为非负有理数(即小学学过的算术)的运算来解决,这是非常重要的思想方法,它的引入不仅解决了有理数的运算问题,而且对进一步学习提供了一种重要的思想方法。

3. 功能分析

功能分析即指对数学教材在培养和提高学生数学素质的功能进行分析。数学教材的功能主要有三个方面^①:智力价值、思想教育价值和应用价值。智力价值是指数学思想品质培养,思想方法的训练,数学技能的培养及数学能力的提高等;思想教育价值是指个性品质的培养,人格精神的塑造,世界观和人生观的形成等;应用价值是指数学知识在生活、生产实践和科学技术中的应用。

例如“一元二次方程”这部分内容的功能,可以分析如下:

(1)智力价值

一元二次方程的基础知识和基本技能,不仅是以后学习诸如指数方程、对数方程、三角方程及不等式、函数、二次曲线等内容的基础,而且对其他学科也有着十分重要的意义。在这部分内容里,教师有意识地通过几个过程训练学生运用转化思想的能力。这几个过程包括一元二次方程求解方法由直接开平方法转化为配方法,进而转化为求根公式法的过程;通过分式方程、无理方程乃至简单的二元二次方程组,最终转化为一元二次方程来求解的过程等等。应用一元二次方程有关知识解决实际问题,则是该部分内容对学生较高层次的要求。要培养学生逐渐形成运用一元二次方程根的判别式判断方程根的情况和结合根与系数关系确定根的符号的自觉性,养成用一元二次方程求根

^① 奚定华:《数学教学设计》,华东师范大学出版社,2001年,第29页。

公式对二次三项式进行因式分解及通过换元法构造一元二次方程型的方程进行求解的习惯。达到灵活运用一元二次方程有关知识解决实际问题的目的。逻辑思维能力的培养也应贯穿在整个内容的教学之中,通过引导学生在理解、分析一元二次方程的过程中,在研究有关字母系数的一元二次方程根的情况时,在实际应用问题的审题、布列方程的分析过程中,均可进行逻辑思维能力的培养。

转化的思想是这部分内容中最突出的思想方法。

(2) 思想教育价值

这部分内容的思想教育,主要是在将分式方程、无理方程、二元二次方程组等分别通过去分母、两边乘方、消元、降次等途径转化为一元二次方程来解的过程中,使学生受到一种事物可以转化为另一种事物的辩证唯物主义教育。通过这部分内容的学习,使学生感悟到该部分内容的知识和技能在整个小学阶段数学知识系统中所处的重要地位、作用及与其他数学知识和技能之间的关系,通过对数学思想方法的了解和体会,提高学生学习数学的兴趣以及分析问题和解决问题的能力。

(3) 应用价值

一元二次方程的知识一方面在后继内容的学习中有广泛的应用,这一点通过分式方程、无理方程、某些二元二次方程组及二次三项式的因式分解等问题的解决过程即可看出;另一方面,一元二次方程在工农业生产、日常生活及科学技术领域中也得到了广泛应用。在教学设计时,应设计几个典型的问题,让学生感悟到一元二次方程在数学之外的应用。

(4) 背景分析

所谓背景分析,简单地讲就是要清楚知识的“来龙去脉”,即分析数学知识的发生、发展的过程,它与其他有关知识之间的联系,以及它在社会生产、生活和科学技术中的应用。教师只有了解数学知识的背景,才能真正把握教材,居高临下,上出高质量的课;反之,只能是从定