第一单元　数学教学设计概述

数学教学设计是指依据教学理论、学习理论和传播理论，运用系统科学的方法，在对数学教学内容和教学对象进行分析的基础上，对数学教学目标、教学媒体、教学过程和教学策略进行分析、计划并做出具体安排的过程。数学教学设计必须遵循一定的规范。只有正确地把握数学教学设计的基本规范及其基本环节，才能在数学教学设计时做到科学合理、有条不紊。本单元中，你将学习中学数学教学设计的内涵及特点、数学教学设计的基本要求及环节。

学习目标

通过本单元的学习，你将能够：

- 用自己的语言概括数学教学设计的内涵及基本特点；
- 列举出数学教学设计的基本要求及环节

学习内容

本单元包括以下内容：

第一节　数学教学设计的内涵及特点

第二节　数学教学设计的基本要求及环节

第三节　中学数学教学设计课程的学习内容

学习时间

本单元的学习需要 6 个学时。

学习材料

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 高中数学教科书

第一节　数学教学设计的内涵及特点

数学教学是一个预设及生成的过程，而预设的主要形式表现为教学设计。理解数学教学设计的内涵及特点，对于科学合理的把握数学教学活动的进程、展现数学教师的教学智慧、实现教学的整体目标及达到教学效果的最优化等具有重要意义。

为正确理解数学教学设计的内涵及特点，请你先完成下列活动。

活动 1.1　认识并理解数学教学设计的内涵及特点

目标　描述自己经历过的一个活动设计，用自己的语言阐释数学教学设计的内涵及特点。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 列举你自己经历过的一项有目的、有计划的活动设计，与同伴交流：活动的目标是什么？活动程序是如何规划的？
- 阅读附件中的阅读材料（国内外关于教学设计的一些论述），归纳总结教学设计的涵义及特点，并与同伴进行交流。
- 通过与同伴进行交流，对数学教学设计的含义及特点给出自己的一个解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对教学设计及数学教学设计有了初步的认识。下面是关于数学教学设计的内涵、特点的一些论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学教学设计的含义及特点会有启发和帮助。

1．数学教学设计的内涵

教学设计（Instructional Design），通常也称教学系统设计（Instructional System Design，简称 ISD）。一般认为，教学设计主要是以促进学习者的学习为根本目的，运用系统方法，将学习理论与教学理论等的原理转换成对教学目标、教学内容、教学方法和教学策略、教学评价等环节进行具体计划、创设有效教学系统的“过程”或“程序。教学设计是以解决教学问题、优化学习为目的的特殊的设计活动，既具有设计学科的一般性质，又必须遵循教学的基本规律

数学教学设计(Mathematics Instructional Design)又称为数学教学系统设计(Mathematics Instructional System Design)，是指主要依据教学理论、学习理论和传播理论，运用系统科学的方法，对数学教学目标、教学内容、教学媒体、教学策略、教学评价等教学要素和教学环节进行分析、计划并做出具体安排的过程。简单地说，就是指数学教师为达成一定的数学教学目标，对数学教学活动进行的系统规划、安排与决策。

2．数学教学设计的特点

（1）目标设计体现学生主体性

本次数学课程改革所倡导的一个核心理念是“以人为本，尊重学生的人体地位”，在此理念的指导下，数学教学的目标应在注重学生“知识与技能”、“过程与方法”的同时，还应关注学生“情感、态度及价值观”的教育。因此，数学教学目标的设计应注重这三者内容的有机结合，通过“过程与方法”的设计，能体现学生的自主探索与作为独立主体参与课堂教学的精神和意识；通过 “情感、态度及价值观”的设计，能体现把学生看做是具有鲜活生命的个体去看待的人本主义理念，而不再视学生为知识的被动接受的“容器”去看待。

（2）问题情境体现文化渗透性

数学作为人类的一种文化文明成果，蕴含着巨大的科学价值与文化价值，因此，数学教学设计的问题情境将体现一定的文化底蕴。如通过联系现实生活中的应用实例，体现数学在实践中的巨大作用；通过深层次的历史文化背景的展示，体现数学学习对自然、历史文化及

人类自身的关注和热爱；通过数学故事或数学史的讲述，培养学生对数学学习的兴趣；通过对数学家刻苦钻研数学成果事件的介绍，帮助学生形成坚强的个性；通过揭示数学知识结构内在的魅力，让学生从中体验到数学的美、严谨对称、逻辑性等．问题情境的展示，可以充分体现数学教师深厚的人文底蕴，对形成学生终身受益的认知结构、塑造学生的人格品性、发展学生的综合素养都有着巨大的作用．

（3） 过程设计体现自主探索性

数学教学是由教师的教与学生的学共同组成的交互过程。因此，在数学教学过程的设计中，教师应给予学生充分的选择机会和自主发展的空间，使学生通过能动的、创造性的学习活动，实现自主精神的充分发挥，改变传统数学教学过程的“讲——学——练”模式，强化通过问题解决来学习数学的“学——讲——练”模式，使学生“学会学习”。我们知道，数学学习是一种复杂的心智活动，结论的最后呈现往往经历猜想、尝试、计算与证明等过程。因此，在数学学习过程的设计中要实现学生的自主精神和创造性学习活动，可采用实验、尝试、猜测、讨论等课堂交流活动等方式进行．交流活动是通过“会话”来实现的，交流的对象除师生交流外，要重视学生之间的交流活动．交流的内容是广泛的，可以交流知识、交流方法、交流信息、交流体会等，让学生在课堂上有充分的活动空间和时间，形成学生自我寻求发展的愿望，充分发挥他们的自主精神．

（4） 内容设计体现知识建构性

建构主义的知识观认为：知识只不过是人们对客观世界的一种解释、假设或假说，它不是问题的最终答案，它必将随着人们认识程度的深入，不断地变革、升华和改写，出现新的解释和假设．知识并不能绝对准确无误地概括世界的法则，提供对任何活动或问题解决都适用的方法．依此建构主义的知识观，数学教师在数学教学过程的设计中，应根据学生的认知发展特点，针对具体的数学问题情境支持、帮助学生逐步地建构数学知识的意义。因为学习者对数学知识真正的理解只能基于自己的经验及背景而建构起来，取决于特定情境下的数学学习活动过程，否则就不叫理解，而叫死记硬背或生吞活剥，是被动的复制式学习．因此，这个过程的安排必须适合学生的认知规律，并通过反馈和调控的操作来安排好这一过程．

（5）课件制作体现动态交互性

计算机的快速发展使现代多媒体技术进入中小学数学课堂已成为历史的必然，相应的，中学数学教师利用多媒体课件进行教学设计也就成为其专业发展必备的能力。而数学教学最重要的特点就是通过精确的计算、严谨的推演、合理的论证培养学生有条不紊的思维习惯与严格有序的逻辑意识。从这个视角来看，教师对现代信息技术的使用必须体现其与数学课程的有效整合，体现课件的机械预设性与课堂的灵活生成性的动态交互，不能使学生的思维受制于计算机课件，而必须使课件恰到好处的为数学教学服务，为培养学生的数学思维品质及全面的数学能力服务。因此，在新理念下，计算机课件制作除了要求使用新的技术，体现真实、美观、动感外，特别强调它的交互性，所用数据可以修改，使课堂成为实验室；学生可上机设计并操作，还留有课后进一步实验、探索、研究的余地．

通过这一节的学习，我们对数学教学设计有了初步认识，需要同学们课后继续查阅相关资料来加深理解，为继续学习打下牢固的基础。

第二节　数学教学设计的基本要求及环节

数学教学设计必须遵循一定的规范。只有正确地把握数学教学设计的基本规范及其基本环节，才能在数学教学设计时做到科学合理，有条不紊。

现在请你完成下列活动。

活动 1.2　探讨数学教学设计的基本要求及环节

目标　通过阅读本单元附件中的数学教学设计案例，能用自己的语言总结数学教学设计应满足的基本要求，并描述一个完整的数学教学设计应包括的基本环节。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本，高中数学教科书·数学 5(人教 A 版)

过程

- 先阅读《普通高中课程标准数学教科书·数学 5》(人教 A 版)第一章1·1“正弦定理和余弦定理”的内容，再阅读本单元附件中的教学设计案例，思考下列问题：一个完整的数学教学设计应包括哪些基本环节？一个规范的数学教学设计应符合什么要求？
- 将思考的结果与同伴进行交流，并用自己的语言概括出数学教学设计的基本要求及环节。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学教学设计的基本要求及环节有了初步的认识。下面是关于数学教学设计基本要求及环节的论述，请你仔细阅读，相信这些论述对于你进一步理解数学教学设计的基本要求及环节会有启发和帮助。

1. 数学教学设计的基本要求

在讨论数学教学设计的基本要求之前，我们先看看一般教学设计的基本要求有哪些：教学目标明确、合理安排教学内容、促使学生积极主动地投入到教学中来、恰当使用信息技术。而与一般的教学设计相比，新的中学数学课程改革从改革理念、课程内容到课程实施，都有较大变化．要实现数学教育教学改革的目标，教师是关键，教学实施是主渠道，而教学设计是实现课程目标、实施教学的前提和重要基础．

为此，在中学数学教学设计中，必须充分考虑数学的学科特点、高中学生的心理特点，以及不同水平、不同兴趣学生的学习需要，运用多种教学方法和手段，引导学生积极主动地学习，掌握数学的基础知识和基本技能以及数学思想方法，发展应用意识和创新意识，形成积极的情感态度，提高数学素养，使学生对数学形成较为全面的认识，为未来发展和进一步学习打好基础．

新的课程理念对高中数学教学设计提出了一系列要求，这些要求集中体现为如下几个方面．

（1） 数学教学目标的设计要恰当，体现数学课程标准所倡导的三维教学目标理念

对教学目标进行合理而恰当的定位与设计是整个数学教学设计的根本出发点和归宿，和原来的高中数学教学大纲主要强调“知识与技能”的目标不同，本次高中数学课程标准提出“知识与技能、过程与方法、情感态度价值观”的三维教学目标，体现了对高中学生更全面的素质教育教学观。对数学教学目标的设计要恰当，一方面要考虑具体学生的认知结构特点和接受能力，另一方面应考虑具体数学内容的特点，注意体现数学的文化价值。例如，算法是高中数学课程中的必修内容之一．在设计算法的教学目标时，关于“知识与技能”、“过程与方法”方面，除了要让学生注意掌握算法的内涵、特点、基本结构、基本语句等基础知识外，教师还应提供实例，使学生经历模仿、探索、程序框图设计、操作等过程，从而体会算法思想的本质，而不应将算法内容单纯处理成程序语言的学习和程序设计；关于“情感态度与价值观”方面，可将中国古代数学注重实用与算法的思想、中国当代著名数学家吴文俊创立的几何问题机器证明的思想进行联系与比较，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神（这种体现数学文化价值的素材可单独设置栏目作专题介绍，列出课外阅读的参考书目及相关资料来源，以便学生自己查阅、收集整理）．

（2） 数学教学素材的选取应注意体现数学的本质，关注与实际的联系，关注学生的现实，注意适度的弹性

教学设计中的素材选取，首先要有助于反映相应数学内容的本质，有助于学生对数学的认识和理解，激发他们学习数学的兴趣，充分考虑学生的心理特征和认知水平．素材应具有基础性、时代性、典型性、多样性和可接受性．事实上，高中学生已经具有较丰富的生活经验和一定的科学知识，这些内容是学生进行高中数学学习的基本出发点．在教学设计中，选择学生感兴趣的、与其生活实际密切相关的素材，现实世界中的常见现象或其他科学的实例，展现数学的概念，结论，体现数学的思想，方法，反映数学的应用，使学生感到数学就在身边，数学的应用无处不在．例如，通过行星运动的轨迹、凸凹镜等说明圆锥曲线的意义和应用；选择具有丰富生活背景的统计案例，可以展示统计思想和方法的广泛应用；通过速度的变化率、体积的膨胀率，以及效率、密度等大量丰富的现实背景引入导数的概念．

此外，在教学素材的编写时，内容的设计要具有一定的弹性．例如，根据学生特点和兴趣，可以在高中数学教学的相关内容中安排一些引申的内容，这些内容可能是一些具有探索性的问题，也可能是一些拓展的数学内容，或一些重要的数学思想方法．选择和安排这些内容，要注意思想性、反映数学的本质．

（3） 数学教学内容组织的设计，要关注相关数学内容之间的联系，帮助学生全面整体地理解和认识数学

数学各部分内容之间的知识是相互联系的，而学生的数学学习是循序渐进、逐步发展的。因此，为了培养学生对数学内容联系的认识，在教学设计中，数学教师要采取措施将不同的数学教学内容相互沟通，以加深学生对数学知识、思想、方法、结构等整体的认识和本质的理解．例如，可以借助二次函数的图像，比较和研究一元二次方程、不等式的解；比较等差数列与一次函数、等比数列与指数函数的图像，发现它们之间的联系等．

新的高中数学教学内容是根据学生的兴趣爱好及未来发展的不同需要，分不同的系列和层次展开的．因此，教师在对这些内容设计处理时，要注意明确相关内容在不同模块中的定位要求及其前后联系，注意使不同层次的学生在已有知识的基础上螺旋上升、逐步提高．例

如，统计的内容，在必修系列课程中主要是通过尽可能多的实例，使学生在义务教育阶段的基础上，体会随机抽样、用样本估计总体的统计思想，并学习一些处理数据的方法；在选修课中则是通过各种不同的案例，使学生进一步学习一些常用的统计方法，加深对统计思想及统计在社会生产生活中的作用的认识.

（4） 数学教学内容呈现的设计，应关注知识的发生、发展过程，促进学生的自主探索

我们知道，数学知识的形成要经历一个猜想、探索、论证、应用等系列过程。因此，在高中数学教学内容呈现的设计中，教师应注意遵循高中学生的认识规律，创设恰当的问题情境，在从具体到抽象、特殊到一般的实例呈现中，揭示数学知识发生、发展的过程，使学生能够从中发现问题，提出问题，了解知识的来龙去脉. 例如，在引入函数的一般概念时，应从学生已学过的具体函数（一次函数、二次函数）和生活中常见的函数关系（如气温的变化、出租车的计价）等入手，抽象出一般函数的概念和性质，使学生逐步理解函数的概念；立体几何内容，可以用长方体内点、线、面的关系为载体，使学生在直观感知的基础上，认识空间点、线、面的位置关系.

可见，数学知识的获得要经历一个动态的探索过程，因此，数学教师在教学素材的呈现时，应为引导学生自主探索留有比较充分的空间，有利于学生经历观察、实验、猜测、推理、交流、反思等过程；还可以通过设置具有启发性、挑战性的问题，激发学生进行思考，鼓励学生自主探索，并在独立思考的基础上进行合作交流，在思考、探索和交流的过程中获得对数学较为全面的体验和理解.

（5） 数学教学实施的设计要充分体现现代信息技术与数学教学内容、教学形式的整合

随着时代的发展，现代信息技术的广泛应用正在对数学课程内容、数学教学、数学学习等方面产生深刻的影响. 而如何使现代信息技术与数学课程教学做到有效地整合，是教学设计值得关注的问题. 使用现代信息技术辅助教学的目的是动态的展现数学知识发生、发展的过程，促进学生对数学本质的理解. 因此，一方面，数学教师在设计某些内容时，提倡学生使用计算器或计算机，帮助其理解数学概念，探索数学结论，处理繁杂计算，解决实际问题，从而培养学生的创新精神和实践能力. 另一方面，现代信息技术不仅在改进学生的学习方式上潜力巨大，而且还可以渗透到数学课程内容中来，教学素材应注意这些资源的整合. 例如，可以把算法融入有关数学课程内容中，也可以引导学生通过网络搜集资料，研究数学的文化，体会数学的人文价值.

（6）数学教学评价的设计要有利于改进教师的教学效果，有利于学生打好基础，发展能力

教学是师生双边互动的行为，在数学教学评价设计时，既要关注教师的教学效果，也要关注学生在数学情感态度和科学价值观方面的发展，帮助学生理解和掌握数学基础知识和基本技能，发展能力。在对教师的教学效果进行评价时，可以包括以下内容：教学目标的完成情况、教学重难点的合理把握情况、教学内容的准确性与正确性、教学方法应用的恰当性与合理性、教师语言的精确性、课堂气氛是否热烈、学生学习效果的反应是否明显等。对学生的评价应关注的内容有：对基本概念和基本思想的理解和掌握情况，如对一些核心概念和基本思想包括函数、空间观念、运算、数形结合、向量、导数、统计、随机观念、算法等的理解，主要看学生是否搞清基本概念的来龙去脉，能否从具体实例中抽象出数学概念的过程；

基本技能掌握的情况，主要考查运算、作图、推理、处理数据以及 科学计算器的使用等基本技能训练；基本能力培养的情况，主要看学生运算能力、逻辑思维能力、空间想象能力、合情推理能力、动手操作能力、创新意识和能力等。

2. 数学教学设计的基本环节

数学教学设计的过程既是一个将数学知识内容系统化的过程，又是一个充满创造性的思维展现过程。作为一个中学数学教师，首先应把握数学教学设计的基本环节，才能有理、有序、有效的开展数学教学。整体来说，数学教学设计的基本环节主要包括前期准备、开发设计、评价修改几个大的环节。

① 前期准备

数学教学设计前期的准备主要是指通过对学习者数学学习动机、学习需求的调查及对学习者认知结构、教学条件、相关资源的分析，查明数学教学系统的初始状态与目标状态之间的差别，以进一步明确数学教学活动所要解决的问题，制定数学教学目标，再将目标转化为问题情景并正确地加以界定和阐述。前期准备是否充分，很大程度上决定了数学教学设计质量的高低。一般情况下数学教学设计前期的准备分析主要包括数学教学背景分析、教学任务分析和学习者分析。

● 教学背景分析

在数学教学设计中，背景分析的目的是通过分析数学教学系统中的各种背景因素，包括作为教学的主导者数学教师、教学的主体即学生、教学的载体即教材、教学的内容即数学知识、教学的资源环境即教室与媒体等，描述数学教学系统是如何在“真实世界”的系统中进行的。具体地说，一是要了解学生在知识技能方面已经达到的程度，对于本内容的学习所需要的情感态度、学习方式都有哪些准备，等等。二是对于本教学任务的完成，在诸如教学媒体设施、班级的设置等硬环境，以及教学理念、教学风格、学习氛围、教学评价等软环境方面，当前已有哪些准备。同时，还存在主客观两方面因素对环境带来的影响。

● 教学任务分析

教学任务分析是指在开始教学活动之前，分析教学目标中所规定的、需要学生习得的能力或倾向的构成成分及其层次关系，为学习层次的安排和教学条件的创设提供心理学依据。教学任务分析是教学设计中最为关键的教学资源分析阶段，倘若数学教师不在教学理论、学习理论等的指导下对教学任务做认真分析，仅凭教师的个人经验或通过模仿别人的经验（虽然教师的实践经验是宝贵的）而做出任务界定，其教学效果往往很难达到理想状态。如何进行数学教学任务的分析呢？首先，教师要把握数学课程标准的基本要求，依据课程标准和教材的提示去选取和组织恰当的内容，当然这些内容是显性的；其次，教师对教学任务的分析还要把握内心所组织的内容以及由于师生间思维碰撞而产生的方方面面火花，也即把这些内容作为隐性的部分。此外，教师还要对课标的要求和教材的内容施以二度加工，进行再创造。

● 学习者分析

学习者分析的目的是了解学习者的学习状态（包括学习者已有的知识和经验、认知策略等的分析）、学习风格、学习态度及情感等人格因素。数学教学设计的根本出发点是为了更好的促进学生进行数学学习，有效的提升学生的数学素养。因此，对学习者进行的分析为教

学设计的一切活动提供了依据。比如通过对学生学习心理、思维障碍的表现与成因进行分析，考虑学生在学习某一任务时的认知特点、心理特征及困难成因等等，把学生的知识准备、思维特征、迁移能力以及学习态度和方式一一仔细进行分析，以帮助学生解决学习中的困难，完成教学任务。

② 开发设计

通过前期的分析，数学教与学的初始状态已基本清楚了，接下来便是如何把初始状态转变为目标状态，也就是数学教师通过明确数学教学目标、分析任务进度、确定教学策略、选择教学方法、设计教学媒体等，寻求解决教学问题的方案。

● 科学合理地确定教学目标

数学教学目标的确定是数学教学设计的首要前提，数学教学目标制定的是否科学合理对数学教学设计整体的质量起着非常关键的作用。根据本次数学课程标准突出三维教学目标的基本要求，数学教学目标的设计首先要满足全面性，即在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观方面都要涉及，缺一不可。其次，数学教学目标的设计要具有可操作性，目标的叙述要清晰具体，不能模糊抽象，目标的层层分易于控制等。

● 循序渐进地把握教学过程

数学教学是一个预设与生成的过程，也是师生双方围绕着其他教学要素积极互动的活动过程，而活动的结果就是让学生在知识、技能、能力、情感等方面都有所发展，尤其在数学思维方面有所提升。因此，数学教学过程的开发与设计一方面要在全面了解学生和教材等的基础上做到未雨绸缪，尽量考虑到课堂上生成的意外情感，把困难预先估计充足；另一方面要在教学过程的环节的把握上做到循序渐进，即应根据学生的认知特点有序的呈现知识、根据教学环节的侧重合理分配时间、根据教学的实际需要安排教学方法、根据教学情境的变化做到环节之间的自然衔接与过度等。

● 恰到好处地选用教学媒体

综观科学技术与人类社会发展的历史就会发现，源于社会发展需要的技术应该为人类社会生产的便利服务，人们只要科学合理的利用好技术，那么技术会极大地促进社会的发展。21 世纪的社会是一个以信息的产生与传播为核心的信息化社会，信息技术已不可避免的渗透到包括数学课堂教学的教育领域，改变着人们的观念，也改变着教学系统中各要素的作用及配置。在数学教学设计中，媒体的选择与运用必须要服从本节课的实际教学要求，不能为形式上的华丽而利用媒体技术来作秀，也不能置媒体技术的直观、便利、形象、生动等优点而纯粹弃之不用。媒体技术选用的基本原则是应符合科学性、教育性、艺术性，多媒体组合恰当，能逐步深化教学效果等。

●规范合理地编写教学设计方案

数学教学设计实际上是设计者在一定的教育教学理念指导下，运用系统科学的方法对数学教学的整体进行的一种规划与安排，而这种整体的规划与安排主要是以教学设计方案的形式呈现出来，它浓缩着设计者的基本理念与创新风格。因此，规范合理的编写教学设计方案对指导数学教学的顺利开展起着非常重要的作用。一般来说，教学设计方案主要包括教学内容与对象的分析(有时可以不写)、教学题目、教学目标、教学重难点、教学课型、教学方法、教学过程、教学反思等部分。编写教学设计方案时，应注意：内容构成要完整、书写格式要

规范、教学目标定位要准确、教学重难点要适切、情境创设要艺术、教学过程要连贯、媒体选用要实效、板书设计要合理、教学反思要客观。内容要全面，特色要突出

③ 评价修改

数学教学设计的评价是数学教学设计的后期阶段，其主要任务是对设计的方案进行分析、价值判断的过程，即是对数学教学设计成果的评价。数学教学设计成果的评价既有一般教学评价的共性，又有其本身的特点。相比较与结果性评价，数学教学设计成果的形成性评价是数学教学设计成果评价的核心内容，是以成果到达目标或需要的程度为评价核心的。在评价过程中，如果发现设计的方案或开发的产品不能令人满意，则需要进行必要的修改，甚至进行新搜索、新开发。这种分析评价与修改不仅要根据科学事实、试用效果，而且要依据价值需求，对数学教学设计的方案或产品进行修改和完善。

第三节　中学数学教学设计课程的学习内容

本课程的学习内容由九部分组成。

（1） 数学教学设计概述

要学习数学教学设计的主要内容，首先要对数学教学设计的知识从整体上有一个大概的了解，这是全面学习数学教学设计的前提与基础。比如，教学设计的概念、数学教学设计的概念、数学教学设计的特点、基本要求、基本环节、主要内容等，都是学习和研究数学教学设计必须搞清楚的问题。

（2）数学教学内容与对象分析

要科学合理的进行数学教学的设计，我们必须对设计的核心对象即“数学教学”有一个正确的认识与分析。只有通过深入分析数学教学内容，充分认识和把握每一数学教学内容的重点、难点、逻辑体系，了解学生掌握知识的背景状况和已有的数学知识结构，了解学生的认知发展特征与认知发展水平尤其是数学能力水平，才能有的放矢地制定数学教学目标、选择数学教学策略、设计数学教学活动，从而提高数学教学的质量。

（3）数学教学目标的设计

要具体进行数学教学设计，首先要分析教学目标。数学新课程标准将教学目标分成三个维度：知识与技能，过程与方法，态度情感与价值观。这三个维度的总目标要求我们，在确定每一节课的数学教学目标时，要始终考虑到这三大方面的要求。

（4） 数学教学过程的设计

数学教学过程的设计是数学教学设计的核心，是能否激发学生的数学学习兴趣，提高教学质量的关键，其主要包括包括导入设计、教学情境设计、提问设计、练习设计、讨论设计和小结设计等方面。比如，在教学情境设计时，教师一定要紧扣学习主题，尽可能创设真实的、有利于学生理解所学主题内容意义的，有利于学生思考及积极情感反应的教学情境。 这种真实情境使学生产生“数学来源于生活又应用于生活的”的心理感受，从而获得积极的态度与价值观。再比如导入新课设计，内容是年月日的认识，有的教师不是简单的平铺直叙直问“今天我们来学习年月日的有关内容，大家愿意学吗？”，而是用玩猜谜语“一件怪物真稀奇，身穿三百多件衣，每天都要脱一件，到了年底剩张皮”开始，一猜谜语，学生就来劲了，特别是上数学课猜谜语，一开始就能把所有的学生的注意力吸引住。

（5）数学教学媒体的选择与设计

数学教学媒体是承载和传递数学教学信息的载体或工具。这里的数学教学信息不单指教师想要学生学习的内容，也包括教师为促进学生的学习而向学生发出的指导、指示、提问等信息。因此，广义的教学媒体不仅包括教科书、黑板、粉笔、实物、投影、录音录像、计算机教育软件，而且也包括教师的言语、表情、身体姿势等教学信息。数学教学设计中的媒体主要是指狭义的教学媒体，专指投影、电影、录音录像、计算机教育软件等现代化教学工具，以及数学教科书、黑板、粉笔、图片等传统教学工具。以计算机为核心的新教育技术融图、文、声于一体，改变了传统的认知环境，弥补了传统教学条件下的许多不足，引起了教学手段、教学方法、教学模式等的变革。不同的数学教学媒体有不同的特点，有不同的作用，同时各种数学教学媒体都有自己的功能和局限，必须选择适当的数学教学媒体才能取得较好的教学效果。

（6）数学教学设计方案的编写

数学教学设计方案（简称教案）既是数学教学设计的总结和书面的记录，又是数学课堂教学的主要依据。一般来说，数学教学设计方案包括教学目标、教学重点、教学难点、课的类型、教学方法、教学过程、教学反思等部分。不同的教师对同一节数学课的设计方案不尽相同，同一个教师对不同数学课的设计方案在教案内容各部分的侧重点也不一样。在数学教学设计方案的编写时，一定要依据数学课程标准的基本理念，充分发掘教材中所含的数学思想方法，展示数学的科学价值与文化价值，在尊重学生认知结构的基础上，选择适当的教学方法，这些对教师而言一定都要做到心中有数。

（7）数学教学设计的评价

评价是检验教学效果和调整教学过程的重要手段，确定评价策略和方式是教学设计的必要一环。数学教学评价是依据数学教学目标，运用评价的方法和手段对数学教学活动以及预期的教学效果进行价值判断的过程。合理地进行数学教学评价的设计，不仅有利于对数学教学方案的有效性做出分析评估，并依据从中获得的反馈信息对原教学方案及时进行修改和完善，而且有利于数学教学目标的达成。数学教学设计者在进行数学教学评价设计时应注意以下几个方面：选择好有效的评价手段，注意针对性；把握好评价的最佳时机，注意适时性；考虑好教学的各个层面，注意全面性；应用好评价的不同形式，注意多样性。

（8）改进数学教学设计的几种途径

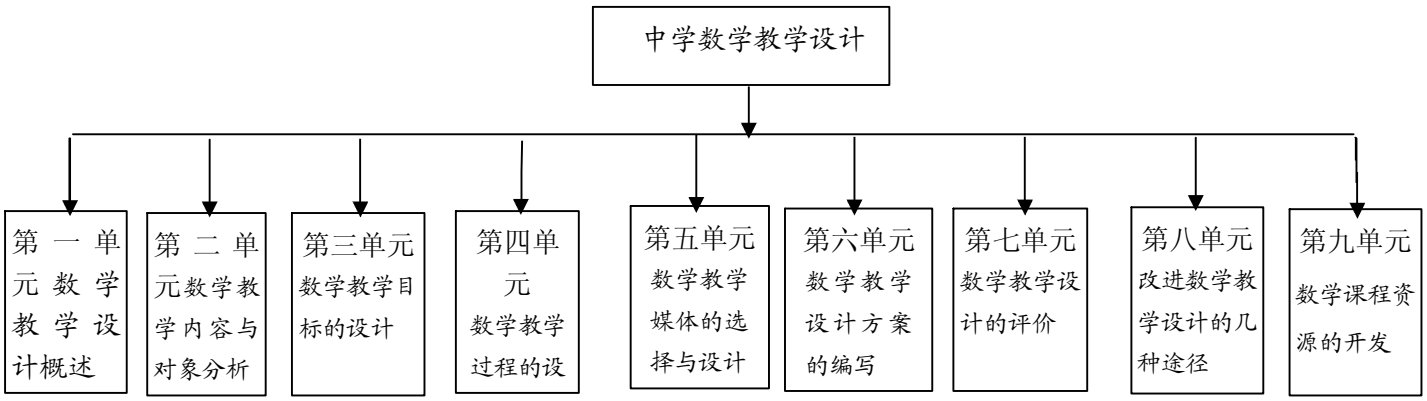
数学教学设计对促进数学教师的专业发展起着非常重要的作用，而如何在平时的数学教育教学中有意识的提高数学教师的教学设计能力很值得关注。在本书当中，我们主要从数学说课、数学听课、数学评课三种途径对提高数学教师的教学设计能力进行了探讨。

（9）数学课程资源的开发

数学教师的教学设计不可避免的要涉及到数学课程资源的开发与利用，因为国家颁布的《全日制义务教育数学课程标准》（实验稿）和《普通高中数学课程标准》（实验）只是从整体上规定了本次数学课程改革的基本理念、基本目标、基本内容和实施建议，最终课程的具体实施还是要靠一线的数学教师通过自己的教学行动去贯彻实现。而我国各个地域的经济、教育等的发展并不均衡，文化、民俗背景各有特点，所以数学教师在进行新课程的教学

设计时，必须要经过自己的加工改造，把它转化为适合于本地学生能够理解和熟悉的教学素材。

基于上述的分析，下面给出本书数学教学设计的基本流程图：



反思与运用

通过本单元的学习，你应该能对以下问题给出自己的看法。请你尝试回答下面的问题，并与你的同伴进行交流。

1．数学教学设计的内涵及特点是什么？

2．数学教学设计的基本要求是什么？完整的数学教学设计包括哪些环节？

3．数学教学设计一般的包括哪些内容？

案例　　正弦定理

福建省周宁第一中学　　张徐生

一、背景分析

《普通高中课程标准实验教科书·数学 5》(人教 A 版)第一章《解三角形》：1·1“正弦定理和余弦定理”的第 1 课。“解三角形”既是高中数学的基本内容，又有较强的应用性，在这次课程改革中，被保留下来，并独立成为一章。解三角形作为几何度量问题，应突出几何的作用和数量化的思想，为学生进一步学习数学奠定基础。本课“正弦定理”，作为单元的起始课，为后续内容作知识与方法的准备，是在学生已有的三角函数及向量知识的基础上，通过对三角形边角关系作量化探究，发现并掌握正弦定理（重要的解三角形工具），解决简单的三角形度量问题。教学过程中，应发挥学生的主动性，通过探索发现、合情推理与演绎证明的过程，提高学生的思辨能力。

二、学情分析

由于本课内容和一些与测量、几何计算有关的实际问题相关，教学中若能注意课程与生活实际的联系，注重知识的发生过程，定能激起学生的学习兴趣。当然本课涉及代数推理，定理证明中可能涉及多方面的知识方法，综合性强，学生学习方面有一定困难。

三、设计思想

定理教学中有一种简陋的处理方式：简单直接的定理呈现、照本宣科的定理证明，然后是大剂量的“复制例题”式的应用练习。本课采用实验探究、自主学习、合作交流的研究性学习方式，重点放在定理的形成、证明的探究及定理基本应用上，努力挖掘定理教学中蕴涵的思维价值。从实际问题出发，引入数学课题，最后把所学知识应用于实际问题。

四、教学目标

让学生从已有的知识经验出发,通过对特殊三角形边角间数量关系的探求，发现正弦定理；再由特殊到一般，从定性到定量，探究在任意三角形中，边与其对角的关系，引导学生通过观察，猜想，比较，推导正弦定理，由此培养学生合情推理探索数学规律的数学思考能力；培养学生联想与引申的能力，探索的精神与创新的意识，同时通过三角函数、向量与正弦定理等知识间的联系来帮助学生初步树立事物之间的普遍联系与辩证统一的唯物主义观点。

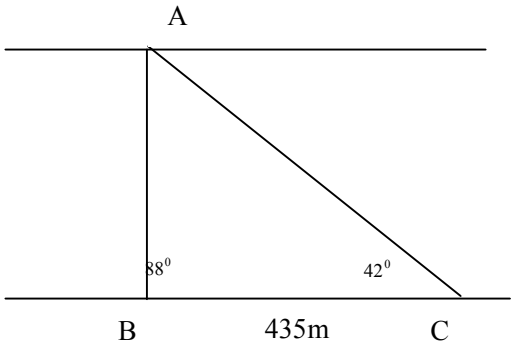
五、教学重点与难点

本节课的重点是正弦定理的探索、证明及其基本应用；难点是正弦定理应用中“已知两边和其中一边的对角解三角形，判断解的个数”，以及逻辑思维能力的培养。

六、教学过程设计

（一）创设情境

问题 1：在建设水口电站闽江桥时,需预先测量桥长 AB,于是在江边选取一个测量 点 C,测得 CB=435m,∠CBA=88^0,∠BCA=42^0。由以上数据，能测算出桥长 AB 吗？这是一个什么数学问题?



引出：解三角形——已知三角形的某些边和角，求其他的边和角的过程。

[设计意图：从实际问题出发，引入数学课题。]

师：解三角形，需要用到许多三角形的知识，你对三角形中的边角知识知多少？

生：••••••,“大角对大边，大边对大角”

师：“a＞b＞c ←→ A＞B＞C”，这是定性地研究三角形中的边角关系，我们能否更深刻地、从定量的角度研究三角形中的边角关系？

引出课题：“正弦定理

[设计意图：从联系的观点，从新的角度看过去的问题，使学生对于过去的知识有了新的认识，同时使新知识建立在已有知识的坚实基础上，形成良好的知识结构。]

（二）猜想、实验

1. 发散思维，提出猜想：从定量的角度考察三角形中的边角关系，猜想可能存在哪些关系？

[学情预设：此处，学生根据已有知识“a＞b＞c ←→ A＞B＞C”，可能出现以下答案情形。如

a/A=b/B=c/C,a/sinA=b/sinB=c/sinC,

a/cosA=b/cosB=c/cosC,a/tanA=b/tanB=c/tanC，…… 等等。]

[设计意图：培养学生的发散思维，猜想也是一种数学能力]

2. 研究特例，提炼猜想：考察等边三角形、特殊直角三角形的边角关系，提炼出a\sinA=b\sinB=c\sinC。

3. 实验验证，完善猜想：这一关系式在任一三角形中是否成立呢？

请学生以量角器、刻度尺、计算器为工具，对一般三角形的上述关系式进行验证，教师用几何画板演示。在此基础上，师生一起得出猜想，即在任意三角形中，有a\sinA=b\sinB=c\sinC.

[设计意图：着重培养学生对问题的探究意识和动手实践能力]

（三）证明探究

对此猜想，据以上直观考察，我们感情上是完全可以接受的，但数学需要理性思维。如何通过严格的数学推理，证明正弦定理呢？

1. 特殊入手，探究证明

在初中，我们已学过如何解直角三角形，下面就首先来探讨直角三角形中，角与边的等式关系。在RtΔABC中，设BC=a,AC=b,AB=c,$\angle C=90^0$，根据锐角的正弦函数的定义，有$\frac{a}{c}=\sin A$，$\frac{b}{c}=\sin B$，又$\sin C=1=\frac{c}{c}$，则$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=c$，从而在直角三角形ABC中，$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}$。

2. 推广拓展，探究证明

问题2：在锐角三角形ABC中，如何构造、表示“a与$\sin A$、b与sinB”的关系呢？

探究1：能否构造直角三角形，将问题化归为已知问题？

[学情预设：此处，学生可能出现以下答案情形。学生对直角三角形中证明定理的方法记忆犹新，可能通过以下三种方法构造直角三角形。

生1:如图1,过C作BC边上的线CD,交BA的延长线于D,得到直角三角形DBC。

生2：如图2，过A作BC边上的高线AD，化归为两个直角三角形问题。

生3：如图3，分别过B、C作AB、AC边上的垂线，交于D，连接AD，也得到两个直角三角形……]

经过师生讨论指出：方法2，简单明了，容易得到“c与$\sin C$、b与sinB”的关系式。

[知识链接：根据化归——这一解决数学问题的重要思想方法，把锐角三角形中正弦定理的证明归结为直角三角形问题是自然不过的。而方法3将把问题延伸到四点共圆，深究下去，可得$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}$=2R，对此，可留做课后思考解决]

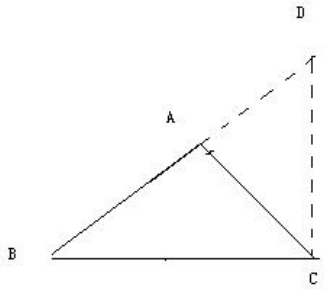


图 1

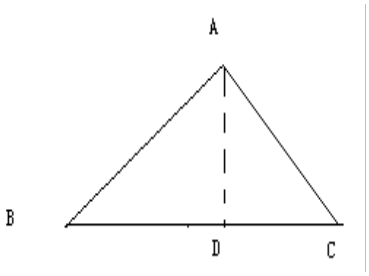


图 2

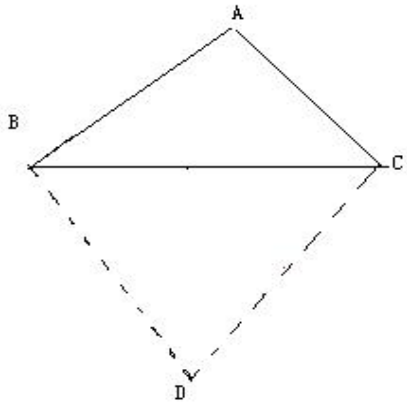


图 3

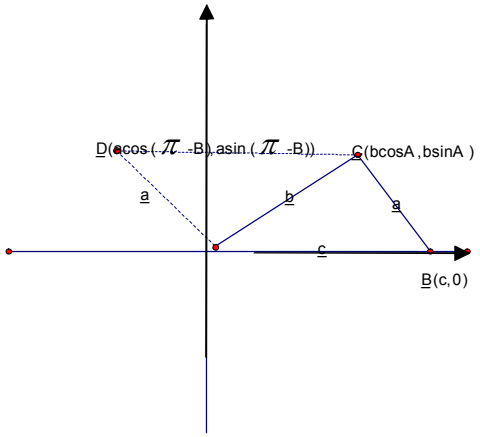


图 4

探究 2：能否引入向量，归结为向量运算？

（1）图 2 中蕴涵哪些向量关系式？

学生探究，师生、生生之间交流讨论，得 $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CA}=\vec{0},\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{CA},$（这三个式子本质上是相同的），$\overrightarrow{AD}\bullet\overrightarrow{BC}=0$ 等，

（2）如何将向量关系转化为数量关系？(施以什么运算?)

生：施以数量积运算

（3）可取与哪些向量的数量积运算？

[学情预设：此处，学生可能会做如下种种尝试，如两边自乘平方、两边同时点乘向量 $\overrightarrow{AB}$（或 $\overrightarrow{BC}$、$\overrightarrow{AC}$），均无法如愿。此时引导学生两边同时点乘向量 $\overrightarrow{AD}$,并说出理由：数量积运算产生余弦，垂直则实现了余弦与正弦的转换。]

[知识链接：过渡教材中，证明方法所引用的单位向量 $\vec{j}$ 就是与向量 $\overrightarrow{AD}$ 共线的单位向量。过去，学生常对此感到费解，经如此铺垫方显自然]

探究 3：能否引入向量的坐标形式，把向量关系转化为代数运算？

（1）如图 4，建立直角坐标系，可得：A(0,0),B(c,0),C(bcosA,bsinA),

（2）向量$\overrightarrow{BC}$的坐标=？　　（bcosA-c，bsinA）

（3）哪一点的坐标与向量$\overrightarrow{BC}$的坐标相同？由三角函数的定义，该点的坐标又为多少？

根据平行四边形法则，D（$a\cos(180^0-B),a\sin(180^0-B)$），从而建立等量关系：bcosA－c=$a\cos(180^0-B)$，bsinA=$a\sin(180^0-B)$，整理，得 c= bcosA+ acosB（这其实是射影定理），a/sinA=b/sinB，同理可得 a/sinA=c/sinC。

[知识链接：向量，融数与形于一体，是重要的数学工具，我们可以通过向量的运算来描述和研究几何元素之间的关系（如角与距离等），这里学生已经学过向量，可根据学生素质情况决定是否采用探究 2 与 3]

问题 3：钝角三角形中如何推导正弦定理？（留做课后作业）

（四）理解定理、基本应用

1. 正弦定理：在一个三角形中，各边和它所对角的正弦的比相等，即

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}$$

问题 4：定理结构上有什么特征，有哪些变形式？

（1）从结构看：各边与其对角的正弦严格对应，成正比例，体现了数学的和谐美。

（2）从方程的观点看：每个方程含有四个量，知三求一。 从而知正弦定理的基本作用为：

①已知三角形的任意两角及其一边可以求其他边，如$a=\frac{b\sin A}{\sin B}$；

②已知三角形的任意两边与其中一边的对角可以求其他角的正弦值，如$\sin A=\frac{a}{b}\sin B$。

2. 例题分析

例 1．在ΔABC中，已知A=32.0^0，B=81.8^0，a=42.9 cm，解三角形。

评述：定理的直接应用，对于解三角形中的复杂运算可使用计算器。

例 2．在ΔABC中，已知$a=20cm,b=28cm,A=40^0$，解三角形（角度精确到1^0，边长精确到 1cm）。

评述：应注意已知两边和其中一边的对角解三角形时，可能有两解的情形。

课后思考：已知三角形的两边一角，这个三角形能唯一确定吗？为什么？

3、课堂练习

（1）引题（问题 1）

（2）在△ABC 中，sinA＞sinB 是 A＞B 的

A. 充分不必要条件　　B. 必要不充分条件

C. 充要条件　　D. 既不充分也不必要条件

[设计意图：设计二个课堂练习，练习（1）目的是首尾呼应、学以致用；练习（2）则是将正弦定理、简易逻辑与平面几何知识整合，及时巩固定理，运用定理。]

（五）课堂小结

问题 5：请同学们用一句话表述学习本课的收获和感受。

生 1：原来我只会解直角三角形，现在我会解一般三角形了

师：通过本课学习，你发现自己更强大了。

生 2：原来我以为正弦定理的证明，只有书上一种方法，今天我们学到了课本以外的众多方法。

师：我们学习过两个重要数学工具，即三角函数与平面向量，正弦定理的证明充分展示了它们的妙用。

生 3：公式很美。

师：美在哪里？

生 3：体现了公式的对称美，和谐美 ••••••

在同学们的热烈讨论的基础上，用**课件**展示小结：

1. 在正弦定理的发现及其证明中，蕴涵了丰富的思想方法，既有由特殊到一般的归纳思想，又有严格的演绎推理。在定理证明中我们从直观几何角度、向量运算角度探求了数学工具的多样性。

2. 正弦定理反映了边与其对角正弦成正比的规律,据此，可以用角的正弦替代对边，具有美学价值

3. 利用正弦定理解决三类三角形问题：

（1）已知两角和任一边，求其他两边和一角。

（2）已知两边和其中一边的对角，求另一边 的对角，进而求出其他的边和角。

（3）实现边与角的正弦的互化。

[设计意图：通常，课堂小结均由老师和盘托出，学生接受现成的结论。本设计充分发挥学生思维参与的主动性和创造性，师生合作，让课堂小结成为点睛之笔。]

（六）作业布置

1. 书面作业：P_{10} 习题 1.1， 1、2

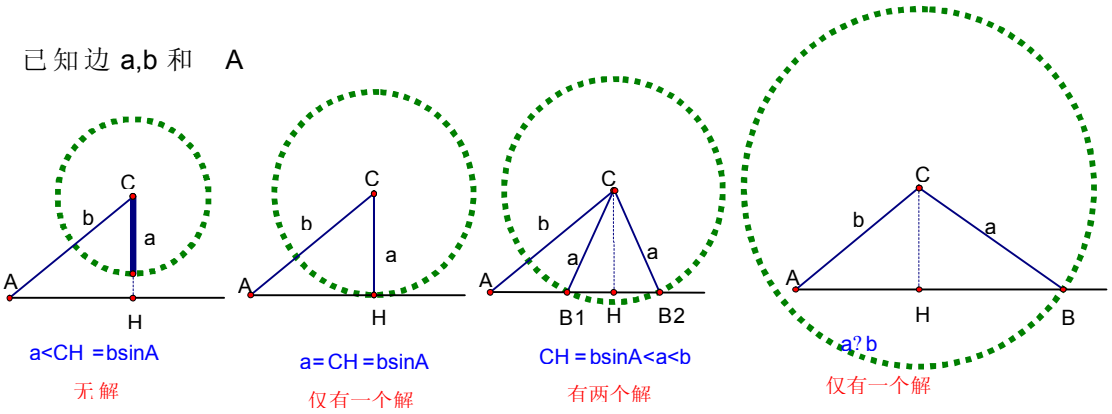
2. 研究类作业：

（1）在钝角三角形中探求证明定理的不同方法。

（2）在△ABC 中，$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=k$，研究 k 的几何意义

（3）已知三角形的两边一角，这个三角形能唯一确定吗？

[设计意图：对问题 3），根据分散难点，循序渐进原则，在例 2 中初步涉及，在课后让学生先行思考，在“正、余弦定理”第三课时中予以下图的剖析阐述。]



七、教学反思

1. 本课就新课程理念下定理教学课的课堂模式，做了一些探索。以问题解决为中心，通过提出问题，完善问题，解决问题，拓展问题，采用实验探究、自主学习的研究性学习方式，重点放在定理的形成与证明的探究上，努力挖掘定理教学中蕴涵的思维价值，培养学生的思辨能力。改变了定理教学中简陋的处理方式（简单直接呈现、照本宣科证明，大剂量的“复制例题”式的应用练习）。

2. “用教材教，而不是教教材”，尽管教材中对本课知识方法的要求并不高，只介绍了通过作高将一般三角形变换为直角三角形，再将三角比变换得到等式的化归方法，但教学不仅是忠实执行课程标准，而且是师生共同开发课程，将教材有机裁剪，并融入个性见解的过程。如在正弦定理的证明探究中，学生完全可能围绕“如何构造直角三角形？”，八方联系，广泛联想，分别应用平面几何四点共圆、向量的数量积运算、向量的坐标运算等知识方法。本课设计充分预设各种课堂生成，尽量满足不同思维层次学生的需求。

3. 突出数学的本质。正弦定理的本质是“定量地描写三角形边角之间的关系”，是“大角对大边，小角对小边”的定量化。但量、算、猜不能代替数学思考与逻辑证明，而定理的证明实质是：用垂直做媒介，将一般三角形化为直角三角形处理。本课设计既讲类比联想，又讲逻辑推理，让学生知其然，知其所以然。

4. 来源于生活实际，又回到生活中，强调了数学应用意识。

（选编自**福建省周宁第一中学　张徐生**的教学案例：正弦定理（1））

第二单元　数学教学内容与对象分析

对于数学教学设计来说，数学教学内容和学生情况的分析是非常重要的。只有通过深入分析数学教学内容，充分认识和把握每一数学教学内容的重点、难点、逻辑体系，了解学生掌握知识的背景状况和已有的数学知识结构，了解学生的认知发展特征与认知发展水平尤其是数学能力水平，才能有的放矢地制定数学教学目标、选择数学教学策略、设计数学教学过程，从而提高数学教学的质量。

学习目标：

通过本单元的学习，你将能够：

- 阐述数学教学教学内容分析的意义；
- 对具体的数学教学内容从结构、数学思想方法、功能、背景、要素、学习类型与任务等方面进行分析；
- 总结出学情分析的主要方面。

学习内容：

本单元包括以下内容：

第一节　数学教学内容分析

第二节　数学教学对象分析

学习时间：

本单元的学习需要 6 个学时。

学习材料:

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 数学教科书
- 义务教育阶段以及普通高中数学课程标准

第一节　数学教学内容分析

数学教学内容是解决教师教什么和学生学什么的问题，它的主要依据是数学教材和数学课程标准，主要载体是数学教科书。我们这里所说的数学教学内容的分析主要是指对数学教材的分析。

现在请你完成下列活动。

活动 2.1　总结数学教学内容分析的含义

目标　初步认识数学教材分析的含义

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 思考:什么是数学教材分析？为什么要进行教材分析？对于数学教材分析应该有哪些要求？
- 将思考的结果与同伴进行交流，对教材分析的要求给出你们小组的一个解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学教学内容分析有了初步的认识。下面是关于数学教材功能、数学教材分析的意义以及基本要求的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学教材的功能以及数学教材分析的要求会有启发和帮助。

1．数学教材的功能

数学教材是数学教学过程的要素之一，是数学教学系统的重要组成部分。数学教材是数学教学内容的基本组成部分，是数学教学内容的主要依据，它具有以下几种功能：

（1）目标功能。数学教材通过数学知识内容具体体现数学教学目标。

（2）教学功能。数学教材是数学教师进行教学活动的主要依据，是学生学习数学知识的重要工具，它制约教学模式和策略的选择和运用。

（3）评价功能。数学教材是检查数学教学质量的重要标准。

2．数学教材分析的意义

数学教材在数学教学过程中有着重要的作用，对提高数学教学质量有着重要的意义，能够研究和分析、理解和掌握数学教材是数学教师的基本功之一。数学教材分析是数学教师进行教学设计的基础，数学教师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，深入浅出地上好每一堂数学课，取得良好的教学效果。数学教材分析是数学教师教学工作的重要内容，也是数学教师进行教学研究的主要方法之一。通过数学教材分析能充分体现教师的教学能力和创造性的劳动，能不断地提高教师的业务素质和加深对数学教育理论的理解。因此，数学教材分析对于提高数学教学质量和提高数学教师的自身素质都具有十分重要的意义。

如果教师对数学教材的重要性认识不足，对数学教材分析的方法和技巧掌握不精，满足于一知半解的理解，就不能从整体和全局来把握数学教材，不能掌握数学教材的精神实质，不能领会数学教材的编写意图，也就会对教学的目的和要求理解不透，造成课堂教学停留在一般的水平上，出现没有深度，也经不起推敲，甚至出现科学性错误的课堂教学，从而影响数学教学质量的提高。所以，为了提高数学教学的质量，必须首先对数学教材进行认真深入的研究，下功夫做好数学教材的分析。为此，先要弄清数学教材分析的要求。

3．数学教材分析的基本要求

（1） 熟悉和钻研《数学课程标准》，深刻领会数学教材的编写意图和目的要求。这样才能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，了解数学教材的结构、地位作用和前后联系，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。

（3） 分析数学教材的重点、难点和关键，了解学生容易混淆、可能产生错误的地方和应该注意的问题。

（4） 了解例题和习题的编排、功能和难易程度，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） 从更深和更高的层次理解数学教材。了解有关数学知识的背景，发生和发展过程，与其它知识或其它学科的联系，以及在生产和生活实际中的应用。

（6） 了解新知识和原有认知结构之间的关系。起点能力转化为终点能力所需要的先决技能和它们之间的关系。

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。

现在请你完成下列活动。

活动 2.2　研讨如何进行数学教学内容分析

目标　归纳出数学教学内容分析的主要方面

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 思考下列问题：对数学教材的分析应从哪些视角展开？
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学教材分析的视角有了初步的认识。为了更进一步地理解和掌握数学教材分析的具体步骤，请你查阅奚定华主编的《数学教学设计》中的第 21 页~第 52 页关于数学教材分析的论述（华东师范大学出版社，2001 年），这些论述对于你进一步掌握数学数学教材分析的要求和步骤会有启发和帮助。以下是其中相关内容的简要介绍。

数学教材是一个系统，要用系统的方法来进行研究。运用系统方法对数学教材进行分析包括结构分析、数学思想方法分析、功能分析、背景分析、要素分析、学习结果及形式与任务分析等方面。数学教材又是教师进行数学教学和学生学习数学的重要依据，因此还必须在数学教学论和数学学习论的指导下对数学教材进行学习心理分析。下面我们分别加以说明。

（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。根据数学教学内容的不同层次，要分两种结构进行分析：整体结构分析、单课结构分析。

整体结构分析指的是整个数学学科、某一分科（如代数、平面几何、立体几何和解析几何）、某一单元内容的的结构分析。整体结构分析主要是对数学教材中的各知识点之间的关系形成的结构进行分析，从整体上了解它的结构。

单课结构分析主要是针对教材中某一节的内容进行分析，是从微观上对教材进行的分析，是具体而又深入的钻研性分析，这种分析要与整体结构分析相结合，析理出其知识的核心和要点，重点、难点与关键，从而分清层次，为上好课奠定基础。

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。单课结构分析主要从以下三个方面来进行。

①　数学知识结构。数学知识结构是数学材料的逻辑顺序，一堂课的具体内容的结构一般如下：感性材料引入 ⟶ 概念 ⟶ 定理、公式或法则 ⟶ 应用

② 数学教学结构。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，这类教材的结构体现了教学的结构。不仅提供数学事实和结论，而且体现教法，安排引导学生自己独立探索结论的过程。由于教材是精心编制的，因此，教学结构对教学设计有重要的参考价值。但它不是唯一的，不是不可改变的，在进行教学设计时还可以做些调整，推陈出新。

③ 重点、难点和关键。重点是进一步学习的基础、是在教材中起核心作用、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。

只有明确教材的重点、难点和关键，才能分清教材内容的主次，把力量用在刀刃上，抓住主要矛盾，突出重点、克服难点、抓住关键，取得事半功倍的效果。

（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，在进行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。

数学思想方法分析是对数学教材的深层次分析，是对数学教材中所蕴含的数学思想方法进行分析。

只有对教材中所蕴含的数学思想方法进行透彻的分析，才能在数学课堂教学中自觉而积极地渗透，才能把数学教学提到数学思想方法的高度，也才能真正地提高学生的数学素养。

（3）功能分析

功能分析是指对数学教材在培养和提高学生数学素质方面的功能进行分析，包括数学能力价值、思想教育价值和应用价值。这些价值往往隐含在教材之中，是潜在的因素，需要教师深入钻研、积极挖掘。数学教材的功能分析非常重要，在一般数学教学中，教师往往容易忽视，把数学教学的目标定位为单纯的数学知识的学习。因此，在数学教学设计时，一定要重视与突出数学教材的功能分析。数学教材的功能分析主要包括三个方面： 能力价值分析、思想教育价值分析和应用价值分析。

数学能力价值分析是指分析通过数学教材内容所提供的数学知识学习与掌握，对于培养学生数学思维品质，训练学生数学思想方法，提高学生数学能力等具有的重要作用与意义。

数学的思想教育价值是指分析通过数学教材内容所提供的数学知识学习与掌握，对于培养学生优秀的个性品质、塑造学生的人格精神、促进学生的世界观和人生观形成等具有的作用与意义。

数学的应用价值是指分析通过数学教材内容所提供的数学知识学习与掌握，数学能力的发展，对于学生在生活、生产实践和科学技术中的数学应用所具有的作用与意义。

（4）背景分析

很多数学知识的产生和发展都有其深刻的背景，如果不了解这些知识的背景，就不知道为什么要教这些知识，不能真正理解这些知识，因而也就不可能教好这些知识。因此，数学教材的背景分析对于提高数学教学质量是非常重要的。

数学教材的背景分析，简单地说就是要分析清楚知识的“来龙去脉”，即分析数学知识的发生、发展的过程，它与其它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。

只有了解数学知识的背景，才能真正把握教材，居高临下，深入浅出，完成高质量的课；反之，只能是从定义到定理，从公式到解题，枯燥乏味，毫无生机。通过背景分析，既有利于拓宽教师的知识面，加深对教材的理解，了解它在数学教学中的地位和作用，也有利于教师知道在教学中如何培养学生辩证唯物主义观点、应用数学的意识和解决实际问题的能力。

（5）要素分析

一般来说，数学教材主要由以下几个要素构成：①感性材料；②概念和命题；③例题；④习题。

感性材料指的是表示数量、图形和实际问题等的具体材料，供引入概念和定理之用，它们是学习数学基础知识和基本技能的必要准备和条件。

概念和命题是数学知识结构的核心部分，包括定义、定理、公理、公式、法则和性质等内容。

由于数学概念是现实世界数量关系和空间形式的本质属性在人们头脑中的反映，数学概念学习是概括有关数量关系和图形的共同本质的过程，因此对数学概念学习要从数学概念名称、数学概念定义、数学概念例子和数学概念属性四个方面进行分析。

数学命题学习可以从数学命题内容、数学命题结构、数学命题证明和数学命题应用四个方面进行分析。

例题是指帮助学生理解、掌握和运用数学概念、定理的数学问题，是教师用作示范的具有一定代表性的数学典型问题。

教材的教学要求、编者的意图常常通过例题具体反映出来。如概念和定理有哪些具体的应用，能够解决哪些类型的问题，难度控制到什么程度等等，都可以通过例题加以具体的说明。还有解题的步骤、书写格式也可以通过例题进行示范。所有这些，教师必须在教学设计

前分析清楚。

习题是指有关运算、推理、论证、画图、测量和使用计算工具等方面的训练材料。可供加深理解、巩固知识、形成技能和培养能力之用。对于习题要从习题的分类、习题的分量和习题的使用方式等几个方面进行分析。

（6）学习结果、形式类型与任务分析

通过对学习结果、形式类型与任务的分析，可以为安排教学顺序、创设教学情境、选择教学策略提供心理学依据，下面分别加以说明。

第一： 学习结果类型分析

关于学习结果的类型，加涅的学习结果分类理论是很有价值的指导工具。加涅将人类的学习结果分成五类：言语信息、智慧技能、认知策略、动作技能和态度。

根据数学学科的特点，结合加涅对学习结果的分类，我们将数学的学习结果分类为：

① 数学事实。指数学名称、符号、图形表示和事实等。

② 数学概念。指数学的具体概念和定义概念。

③ 数学原理。指数学的公理、定理、公式和法则等。

④ 数学问题解决。指综合运用数学概念和原理解决较复杂的数学问题。

⑤ 数学思想方法。指数学观念、思想、逻辑方法和具体的数学方法等。

⑥ 数学技能。指运算、推理、作图、数据处理、绘制图表、使用计算器和数学交流等。

⑦ 数学认知策略。指学生在学习中，能控制自己的注意、学习、记忆和思维，去学习数学知识和技能的策略。包括促进注意的策略、促进掌握新信息内在联系的策略、促进新旧知识联系的策略、数学解题策略等。

⑧ 态度。指辩证唯物主义观点和良好的个性品质。包括学生对学习的目的、兴趣、信心、意志、情感、对学习价值的判断能力以及科学态度和创新精神等。在数学学习过程中，态度可以影响和调节学生学习的注意、学习的需求、学习的满意感，从而形成学生个性化的学习风格。

第二：学习形式类型分析

认知学派心理学家奥苏伯尔认为，学习的实质是新知识与学生原有认知结构中的知识，通过相互作用，建立非人为的和实质性的联系。新知识与学生的认知结构中原有知识构成三种关系：第一种，原有知识为上位的，新的知识是下位的；第二种，原有知识为下位的，新的知识是上位的；第三种，原有知识和新的知识是并列的。新旧知识的三种关系导致了三种形式的学习：

① 下位学习。学生认识结构中原有的知识在包摄性和概括水平上高于新学习的知识，新知识与旧知识构成类属关系，又称下位关系，这种学习称为下位学习。新的知识和原有认知结构中的知识相互作用的方式是同化，将新的知识纳入原有认知结构中。

② 上位学习。学生者新学习的知识在包摄性和概括水平上高于认识结构中原有的知识，这种形式的学习称为上位学习。新知识与原有认知结构中的知识相互作用的方式是顺应，在将原有认知结构中有关知识进行分析、综合、归纳、抽象、概括后，把原有的认知结构改造为新的认知结构。

③ 并列结合学习。当新的概念或命题与认知结构中的原有知识既不是类属关系，也不是总括关系，而是并列联合关系时，便产生并列结合学习。由于新旧知识之间具有某些相似性，新知识也可以被原有知识同化。

一般来说，下位学习常常采用接受学习的模式，上位学习有时采用发现学习的模式。只有对新旧知识之间的关系分析清楚，才能选择最优的教学模式。

第三：学习任务分析

学生在学习新的知识技能之前，原有的知识技能的准备水平为起点能力，它是学生学习

新知识技能的必要条件，通过教学活动后学生应获得的知识技能为终点能力，介于起点能力和终点能力之间的一系列知识技能为先决技能。对学生的起点能力转化为终点能力所需要的先决技能及其上下左右的关系进行详细剖析的过程就是学习任务的分析。学习任务分析的过程是：从终点能力出发，一步一步揭示其先决技能。反复提出这样的问题：“学生要达到这一目标，他预先必须具备哪些能力？”一直问到学生的起点能力为止。把学生每一步需要掌握的先决技能依次排列出来。

通过学习任务的分析，明确了从学生的起点能力出发，到达终点能力，需要经过多少步骤，这就为设计教学顺序奠定了基础。

现在请你完成下列活动。

活动 2.3　数学教材片段分析

目标　能对具体的数学教学内容从数学思想方法、功能、要素方面进行分析

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 阅读初中函数概念第一课时（九年义务教育三年制初级中学教科书《代数》第三册第 91--92 页），思考下面的问题，并在笔记本上记下自己的看法。

  （1）这部分内容在数学思想方法方面有什么特点？

  （2）对这部分教材如何进行功能的分析？

  （3）这部分教材由哪些要素构成？
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

以下是对上述活动中问题的简要回答，请参考。要说明的一点是，对所提出的问题，没有唯一的解答，你们可以有自己的见解。

数学思想方法分析的要点：

（1）函数的思想。整个函数部分教材蕴含着函数的思想。通过对函数的概念、图象、解析式、单调性、奇偶性、周期性、最大（小）值和几种特殊函数的图象与性质的研究，让学生逐步理解函数的思想，掌握函数思想的实质是运用联系和变化的辩证唯物主义观点，从问题中抽象出数学对象及其数量特征，建立函数关系，从而刻画自然界中量的制约关系和依存关系。

（2）数形结合的思想。研究函数所用的数学思想方法是数形结合。将抽象的数学语言与直观的图形结合起来，把数量关系的问题转化为图形性质的问题来讨论，或者把图形性质的问题转化为数量关系的问题来研究。初中研究函数的方法主要是从形到数。研究一个函数，先用描点法画出函数的图象，然后通过观察图象得出函数的性质。如一次函数 $y=kx+b$ ，先画出它的图象（是一条直线），通过观察得出它的单调性。当 $k>0$ 时，直线上升，函数递增；当 $k<0$ 时，直线下降，函数递减。高中研究函数的主要方法是从形到数向由数到形过渡。如通过研究函数 $y=f(x)$ 的奇偶性来研究函数图象的对称性。当 $f(-x)=f(x)$时，函数 $y=f(x)$ 是偶函数，它的图象关于 y 轴对称；当 $f(-x)=-f(x)$时，函数 $y=f(x)$ 是奇函数，它的图象关于原点对称。

（3）待定系数法和配方法。函数这一部分内容用到许多数学方法。教材中由已知条件求函数的解析式的问题，很多都是用待定系数法来解的。先设函数的解析式的一般形式，其中含有待定系数，然后利用已知条件列出方程或方程组，解方程或方程组求出待定系数，求得函数的解析式。许多有关二次函数的问题，都用配方法来解：

把 $y=ax^2+bx+c$ 通过配方，化为 $y=a(x+\frac{b}{2a})^2+\frac{4ac-b^2}{4a}$，

可以求出它的图象的对称轴、顶点、函数的最大值或最小值等。

功能分析的要点：

（1）智力价值。

①函数概念是近代数学的基础，它与集合、对应等现代数学概念有密切的联系，为学生进一步学习高等数学奠定基础。

②函数是集合和集合之间的对应，函数思想是一种重要的数学思想。通过学习可以使学生掌握函数的思想，并能应用函数的思想解决问题。

③函数概念与中学数学的其他内容，如数、式、方程和不等式等都紧密相连，学好函数将对学生学好中学数学的相关内容起很大的作用。

（2）思想教育价值。函数概念深刻地反映客观世界的运动变化和相互依赖的关系。通过学习函数可以使学生懂得一切事物都是发展变化、相互联系、相互制约的，有利于培养他们具有辩证唯物主义观点。

（3）应用价值。函数在生产、生活实际和科学技术中有广泛的应用。掌握函数知识可以解决很多实际问题。

要素分析的要点：

（1） 感性材料。

以学生熟悉的匀速行驶的汽车所走的路程与时间的关系为实例，引入常量、变量、函数和自变量的概念。

（2） 数学概念。

① 常量和变量。常量是数值保持不变的量，变量是可以取不同数值的量。它们是相对的，是对某一个过程来说的。

② 函数和自变量。函数概念的本质属性主要抓住以下两点：

1）在一个变化过程中有两个变量。

2）对于一个变量的每一个值，另一个变量都有唯一的值与它对应。

这里强调两个变量之间的对应关系，这是函数的本质。其中“唯一的值”指的是“有且只有一个值”，说明中学里只研究单值函数。

课本的定义与以前的定义有一个区别，就是没有指出 x“在某一范围内”。这是考虑到一开始使定义简单一些，突出两个变量之间的对应关系，使学生容易理解，到后面再进一步强调自变量的取值范围。

（3）例题。教材中有两个例题。一个是已知圆面积 $S(cm^2)$ 与它的半径 $R(cm)$ 之间的关系是 $S=\pi R^2$，说出 S 是 R 的函数，R 是自变量。另一个是例 1：用总长为 $60m$ 的篱笆围成矩形场地，求矩形面积 $S(m^2)$ 与一边长 $l(m)$ 之间的关系式，并指出式中的常量与变量，函数与自变量。前者是已知函数关系式，要求指出其中的函数与自变量。后者是先要求写出实际问题中的函数关系式，然后再指出其中的常量与变量，函数与自变量。这正是这一节课

的教学目标所要求的。

但例题量还不够，需补充类似例 1 的实际问题。

（4）习题。这一课时的练习有两题，第 1 题是已知函数关系式（路程、速度和时间的关系式），要求指出其中的常量与变量。第 2 题是简单的实际问题，要求写出函数关系式，并指出其中的函数与自变量。习题有两题，与练习内容和要求差不多。第 1 题是已知函数关系式，要求指出其中的常量与变量。第 2 题是简单的实际问题，要求写出函数关系式，并指出其中的函数与自变量。复习题中没有这类题。练习中两题可供巩固知识用，但分量稍嫌不够，还需补充一些实际问题，让学生作课堂练习用。

（奚定华. 数学教学设计[M].上海：华东师范大学出版社，2001.）

第二节　数学教学对象分析

数学学习的过程是新的学习内容与学生原有的认知结构相互作用、形成新的数学认知结构的过程。数学教学设计的目的就是使学生顺利的地实现这个目标。因此，为了取得较好的教学效果，教师必须了解教学对象即学生的情况，必须对学生有充分的了解，了解学生的起点能力、认知特点个别差异及认知风格，这样才能准确地把握学生的学习心理，恰当地处理教材，选择合适的教学方法和教学媒体。数学教学对象分析即学情分析。

现在请你完成下列活动。

活动 2.4　归纳学情分析的主要方面

目标　通过自己思考以及与其他同学相互讨论，归纳数学教学对象分析的主要方面

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 思考下列问题：　数学教学设计为什么要分析学情？学情分析应包括哪些方面？
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学教学对象分析有了初步的了解。下面是关于教学对象即学生情况分析的具体论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解教学对象分析及要求会有启发和帮助。

1．学生个体的自然情况与班级整体情况

学生个体的自然情况主要有：姓名、年龄、视力、听力、身体状况、与同学和老师的关系、家庭教育环境等。

班级的整体情况主要有：班级的构成、特点、风气、智能结构、学习情况、学习需求、对老师教学的态度等。

上述内容不仅是班主任应该知道的，而且作为一个数学任课教师也应该知道。因为，要成功地进行教学设计，取得最佳的教学效果，方方面面都应做到心中有数。只有知己知彼，才能百战不殆。

2．了解学生的学习基础

学生的学习基础也就是学生的学习准备情况。了解学生的学习基础包括学生的起点能力分析、学生数学学习心理障碍分析、认知特点个别差异以及认知风格分析。

确定学生的学习准备情况，即就是了解学生的知识基础和认知发展水平。学生原有的准备状态是新的教学的出发点，是有效教学的重要因素，是提高数学教学质量、使教学成功的

重要前提。教师必须明确教学目标和学生原有的准备情况，使学生在从事新知识的学习时，原有的心理发展水平对新的学习具有适应性。

（1）学生的起点能力分析

学生在学习一项新的知识之前，并不是一无所知，他们已经具备了与新知识有关的知识和技能。教师了解这些知识和技能是非常必要的，可以使教学密切联系学生的实际，使教学目标定得恰如其分，既不要求过高，使学生不能接受，也不要求过低，影响学生学习的积极性。

加涅的学习层次理论指出，学习是累积性的，较复杂较高级的学习是建立在基础性学习之上的。学习任何一种新的知识技能，都是以已经习得的、从属于它们的知识技能为基础的。

布鲁姆的掌握学习理论指出，教育目标是有层次的结构，有连续性和累积性。学习变量对学习成绩变化起的作用，认知准备状态占 50%，情感准备状态占 25%，教学质量占 25%。

美国心理学家奥苏伯尔也说过：“影响学习的最重要的因素是学生已知的内容。”“学生能否习得新信息，主要取决于他们认知结构中已有的有关概念。”因此，分析学生的起点能力是非常重要的。

一般来说，学生的起点能力分析包括以下三个方面：

① 对学生预备技能的分析

预备技能是指进行新的学习所必须掌握的知识与技能。对学生预备技能的分析就是了解学生是否具备了进行新的学习所必须掌握的知识与技能，是否具备学习新知识的基础。如果学生预备技能没有掌握，那么就不具备学习新知识的条件，需要改变教学起点，补上这一部分内容。

② 对学生目标技能的分析

目标技能是指教学目标中要求学会的知识与技能。对学生目标技能的分析就是了解学生是否已经掌握或部分掌握了教学目标中要求学会的知识与技能。如果已经掌握了部分目标技能，那么这部分教学内容没有必要进行。

③ 对学生学习态度的分析

了解学生的学习态度，对选择教学内容和教学方法都有重要的影响。如果学生对所学内容态度积极，那么他就会认真学习所要学习的内容，就有可能取得较好的学习效果，所以，了解学生的学习态度对选择教学内容和教学方法都有重要的影响。对学生学习态度的分析就要了解学生对所要学习的内容是否存在偏见或误解。

（2）学生数学学习心理障碍分析

学生数学学习心理障碍一般有两种，一种是情感障碍，一种是认知障碍。情感障碍的表现是多方面的，如有的同学对数学有畏惧感，有的同学因不喜欢数学老师的认知风格而产生厌烦数学课的情绪等等。认知障碍的表现也不尽一样，如相当一部分初中生的认知结构中存在以下一些障碍：① 不善于概括数学材料，不善于把“解题的关键”从题目中概括出来；② 不善于把具体的数学材料形式化，使形式与内容分离开来；③ 缺乏将字母与其他数学符号用于运算的能力；④ 缺乏适当的分段推理能力；⑤ 不善于简缩运算与推理的过程；⑥ 缺乏逆向思维能力；⑦ 缺乏一定的数学记忆能力；⑧ 缺乏一定的空间想像能力等等。

在进行数学教学设计之前，对学生学习数学的障碍作心理分析，设计就有了针对性，如我们可以通过设计使学生充分了解学习数学可以做些什么，了解它的人文价值，从而增强数学情感，教学中尽量减少模仿性练习，通过各种变式让学生学会触类旁通，提高分析综合类比能力；让学生养成循序渐进的学习习惯；鼓励学生发现问题；让学生认识数学交流的意义；让学生构筑自己的知识体系等等，循序渐进，逐渐地减少学生数学学习的认识障碍。

（3）学生认知特点个别差异及认知风格分析

在学习时，每一个学生都必须由自己来感知、处理、储存和提取信息。但学生之间存在

着生理和心理的差异，不同的学生对信息的反应不同，因此，不同的学生有不同的认知特点和认知风格。

① 学生的认知特点个别差异分析

学生数学认知特点的个别差异主要体现在以下几个方面：数学感知、定向的差异；数学概括能力的差异；数学推理能力的差异；联想能力的差异；思维转换的差异；数学记忆力的差异。

了解了这些差异，在设计时就要综合考虑这些因素，选择相应的教学策略，如分层教学、个别指导等等。

② 学生的认知风格分析

认知风格又称认知方式，是指学生个体在认知即信息加工过程中表现在认识方式方面的持久的一贯的的独特风格。学生在认知方式上是有差异的，这种差异一般用两极的方式来描述，主要有：场依存性和场独立性；沉思型和冲动型；辐合型和发散型；整体策略和序列策略。

认知风格是学生的理智特征，是表现在认知上的个性特点，它构成学习风格的主要方面，这是介于认知与情感之间的因素。

3．怎样分析学生的情况

对学生情况的分析涉及面很广，在进行教学设计时不必要、也不可能对所有方面作详尽的分析。教师要抓住与教学任务关系比较密切的特点进行分析，特别是重点应放在学生是否掌握预备技能的分析上。

了解学生情况常用的方法有以下几种：

（1）一般性了解。课堂教学具有延续性，教师通过前一段时间的上课、批改作业、课内外的辅导以及测验和考试，对前一阶段学生学习的一般情况有一定的了解。对学生原有的基础、前面的数学知识和技能掌握的情况以及学习态度也有大体的了解。

（2）个别谈话。如果通过一般性了解对学生的情况还没有把握，可以找各种水平的学生谈话，对学生情况进行进一步的了解。

（3）书面测试。如果有必要，可以在教学内容分析的基础上，根据教学的要求，精心设计测试题，分别对预备技能、目标技能以及学习态度等进行测试。

（4）问卷调查。了解学生的情况，除了观察、谈话等方法以外，还可以采用问卷调查的方法，设计一系列的问题让学生回答，以此来了解学生的情况。

反思与运用

通过本单元的学习，你应该能对以下问题给出自己的看法。请你尝试回答下面的问题，并与你的同伴进行交流。

1. 怎样分析数学知识的背景？如何将数学知识的发生发展过程体现在教学之中?
2. 任意选择高中数学教材的一节内容，对它的结构进行分析。
3. 学生的起点能力分析对教学设计有什么意义？

实践与拓展

1. 对“解直角三角形”一节课的数学思想方法进行分析。
2. 对“一元二次方程”一节课的功能进行分析。
3. 以小组为单位，设计一个活动程序，通过查找资料，小组阅读讨论，完成一篇关于

“三垂线定理的内容分析”的报告。

各小组完成研究报告后制作 PPT，在全班介绍。PPT 的内容包括 2 部分：① 小组分工、各人完成的工作任务、小组讨论的情况；② 分析结果展示。

第三单元　数学教学目标的设计

教学目标是教学活动预期达到的结果，是学生通过教学活动预期产生的行为变化。它表现为对学生学习成果及终结行为的具体描述。在教学活动开始之前，教师必须明确教学目标，并且用清晰的语言陈述教学目标。确定和陈述教学目标是教学设计非常重要的环节。本单元中，我们将通过阅读讨论、课题研究等方式，探讨教学目标的含义、功能及表述教学目标的方法。

学习目标

通过本单元的学习，你将能够：

- 用自己的语言叙述教学目标的含义及功能；
- 阐述数学课程标准中的课程目标与教学目标的关系；
- 针对具体教学内容确定并表述数学教学目标。

学习内容

本单元包括以下内容：

第一节　教学目标及其与课程目标的关系

第二节　数学教学目标的设计

学习时间

本单元的学习需要 6 个学时。

学习材料

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 中学数学课程标准实验教科书
- 义务教育阶段以及普通高中数学课程标准

第一节　教学目标及其与课程目标的关系

教学是有目的、有计划、有组织的学校教育活动，教学的目的性体现在教学目标的确定上。理解教学目标的含义与功能，对于确定教学目标、实现教学的目的性具有重要意义。

现在请你完成下列活动。

活动 3.1　认识教学目标

目标　描述自己经历过的一个活动要达到的目标，用自己的语言解释教学目标

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 列举你自己经历过的一项有目的、有计划的活动，思考下列问题:

（1）该活动的目标是什么，你是如何判断该活动目标的达成程度的?

（2）对于教学活动，其目标的主体是谁？教学目标应该刻画什么？对教学目标的表述应该有哪些要求？

- 将思考的结果与同伴进行交流，对教学目标的含义给出小组的解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对教学目标有了初步的认识。下面是关于教学目标含义、功能的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解教学目标的含义、功能以及表述教学目标的要求会有启发和帮助。

1．什么是教学目标

教学目标是教学活动预期达到的结果，是学生通过教学活动预期产生的行为变化。它表现为对学生学习成果及终结行为的具体描述。因此，教学目标的主体应该是学生，教学目标应该刻画学生通过教学活动要达到的行为的变化（行为结果）。教学目标应该用行为动词来刻画，其表述应该是可观察、可测量、可评价的。

教学目标是教学设计中非常重要的组成部分。但是在数学教学设计中，很多教师对教学目标的功能认识不足，往往忽视教学目标，因而在确定和编制教学目标中还存在许多问题，主要表现如下：

（1）对教学目标的重要性缺乏足够的认识。认为教学目标是形式，可有可无。在进行数学教学设计时，往往忽视教学目标，直接设计教学过程。敷衍了事，致使教学活动在无目标状态下进行，教学活动不知道要达到什么结果。

（2）不知道如何确定教学目标，在编写教案时，机械照搬、照抄课程标准或教学参考书。这样编制的教学目标缺乏对教学的明确导向性，难以落实到教学过程中去。

（3）教学目标定得太笼统、太空泛、太模糊、不确切、没有针对性。主观随意，不是太高，就是太低。有的只有知识目标、技能目标，没有能力目标和态度目标，给教学造成很大的危害。

（4）陈述不恰当。教学目标的陈述有其特殊的技术和要求，而大部分教师并不掌握它，随意陈述，造成教师的职责不明确、教学缺乏指向性。

2．教学目标的功能

教学目标是教学过程设计的依据。教学目标对教学方法的选择，师生的活动的安排，教学效果的测量和评价都起着定向和制约作用。只有明确教学目标，教学才能有的放矢。确定教学目标是教学设计的核心问题。具体地说，教学目标有以下几种功能：

（1）导向功能。教学目标是教学活动的预期结果，对教学过程有指引作用，能使教学中师生的活动有明确的方向。有了教学目标，就可自觉地建立教育评价的反馈——矫正功能，使师生把精力集中到与目标有关的事情上，排除无关的干扰。教学目标导向功能的发挥，可以使教学活动一步步向教学的预期目标靠近。

（2）指导功能。教学目标确定以后，整个教学活动就被置于教学目标的控制或制约之中，同时也指导着教学活动，使其沿着正确的轨道，朝预定的方向前进。教师的教学活动不能超越特定的教学目标所界定的范围，不能偏离教学方向，同时也不能止步不前。教师可以根据教学目标选择教学方法、教学策略、教学媒体，开展教学活动。教学目标对教学起着指导作用。

（3）评价功能。教学目标既是出发点，又是归宿。教学目标一经确定，教学就有了明

确的方向，同时也就有了衡量教学效果的标准。在教学过程和教学终点要进行形成性评价和终结性评价，其依据是教学目标，根据教学目标对学生的学习进展实况进行衡量，编制测试的材料或设计测试的问题。如果学生在教学目标界定的教学内容范围内已达到了目标所要求的认知水平，我们就可以做出学生已经达到了这条目标的价值判断，否则就是没有“达标”。要评价一节课的优劣，其标准也是教学目标，根据教学目标的达成度评价教学的质量。教学目标是测量和评价教学效果的尺度，这种衡量作用对教育评价具有重要的意义。

（4）激励功能。教学活动中的动力，源于对教学预期成果的追求，在教学过程开始时，清楚完整地表述教学目标对师生双方来说都十分重要。一方面，为了达到目标，教师必将积极地、精心地设计与组织教学；另一方面，教学目标能引起学生的注意，激发学生对学习新的内容的期待和达到教学目标的欲望。调动学生学习的积极性和主动性，激励学生努力学习。

根据教学内容的范围不同，教学目标可分为学期教学目标、单元教学目标和课时教学目标。本单元中主要讨论课时教学目标。今后若无特别说明，教学目标均指课时教学目标。

确定教学目标的依据是课程标准、学生的认知水平、教学内容以及教学资源。课程标准在课程目标和内容标准部分展现了数学课程的目标体系。课程标准中的课程目标是确定教学目标的首要依据。

现在请你完成下列活动。

活动 3.2　研讨课程目标与教学目标的关系

目标　回顾数学课程标准中课程目标的陈述方式，阐述数学课程标准中的课程目标与教学目标的关系

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 回顾数学课程标准中有关课程目标的内容，思考下列问题：数学课程标准中是如何表述课程目标的？课程目标与教学目标有怎样的关系？
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对课程目标与教学目标的关系有了初步的认识。下面是关于课程标准中课程目标的表述方式以及课程目标与教学目标关系的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解课程目标与教学目标的关系会有启发和帮助。

1．课程标准中课程目标的表述方式

课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据，是国家管理课程的基础。课程标准规定的是国家对国民在某方面或某领域的基本素质要求，它体现国家对不同阶段的学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求。

数学课程标准包括“全日制义务教育数学课程标准”和“普通高中数学课程标准”。数学课程标准的主体部分是课程目标和内容标准。内容标准是课程目标的具体化，课程目标和内容标准部分整体构成了课程目标的体系。

（1）义务教育数学课程标准中的课程目标的陈述方式

义务教育数学课程标准中的课程目标是分层次表述的。首先，在课程目标部分，表述了总体目标和学段目标，在内容标准部分采用“学段+领域”的形式阐述了具体课程目标。总体目标又分为总目标和具体目标。具体目标从知识与技能、数学思考、解决问题、情感态度价值观四个方面来表述，学段目标分学段从知识与技能、数学思考、解决问题、情感态度价值观四个方面来表述。

义务教育数学课程标准中的总体课程目标如下。

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。
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。

基础教育新课程采用知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维目标体系来陈述课程目标。但是，需要注意的是，上述总目标和四个方面的具体目标不能按照条目机械地分为知识与技能、过程与方法、情感态度价值观三类。实际上，上述各条目标整体上体现了三维目标，但不能将其按条目对应分类。如，不能将“知识与技能”栏目的目标归为知识技能目标，将“数学思考”、“解决问题”栏目的目标归为过程与方法目标，将“情感与态度”栏目的目标归为情感态度与价值观目标。因为，“知识与技能”栏目的目标中包含过程与方法的目标，如，经历将一些实际问题抽象为数与代数问题的过程就是对过程目标的一种刻画。“数学思考”、“解决问题”栏目的目标中也包含情感态度与价值观目标，如，发展应用意识、

创新精神，形成评价与反思的意识等就是对情感态度与价值观目标的一种刻画。

义务教育数学课程标准中使用“了解、理解、掌握、运用”等术语表述学习活动结果目标的不同水平，使用“经历、体验、探索”等术语表述学习活动过程目标的不同程度。这些词的基本含义如下。

了解：从具体事例中知道或举例说明对象的有关特征；根据对象的特征，从具体情境中辨认或者举例说明对象。

理解：描述对象的特征和由来，阐述此对象与相关对象之间的区别和联系。

掌握：在理解的基础上，把对象用于新的情境。

运用：综合使用已掌握的对象，选择或创造适当的方法解决问题。

经历：在特定的数学活动中，获得一些感性认识。

体验：参与特定的数学活动，主动认识或验证对象的特征，获得一些经验。

探索：独立或与他人合作参与特定的数学活动，理解或提出问题，寻求解决问题的思路，发现对象的特征及其与相关对象的区别和联系，获得一定的理性认识。

在义务教育数学课程标准中，也使用了一些词，表述与上述术语同等水平的要求程度。这些词与上述术语之间的关系如下：

①了解

同类词：认识，知道，说出，辨认，识别。

实例：认识三角形；知道三角形的内心和外心；识别同位角、内错角、同旁内角。

②理解

同类词：会。例如，会用长方形、正方形、三角形、平行四边形或圆拼图。

③掌握

同类词：能。例如，能认、读、写万以内的数，能用数表示物体的个数或事物的顺序和位置。

④运用

同类词：证明。例如，证明“角角边”定理：两角及其中一组等角的对边分别相等的两个三角形全等。

⑤经历

同类词：感受、尝试。例如，在具体情境中感受大数的意义。尝试回顾解决问题的过程。

⑥体验

同类词：体会。例如，结合具体情境，体会整数四则运算的意义。

（2）普通高中数学课程标准中的课程目标的陈述方式

普通高中数学课程标准的课程目标也是分层次表述的。首先，在课程目标部分，表述了总目标与具体目标，在内容标准部分按模块和专题阐述了具体课程目标。

普通高中数学课程标准的课程目标如下。

高中数学课程的总目标是：使学生在九年义务教育数学课程的基础上，进一步提高作为未来公民所必要的数学素养，以满足个人发展与社会进步的需要。具体目标如下。

① 获得必要的数学基础知识和基本技能，理解基本的数学概念、数学结论的本质，了解概念、结论等产生的背景、应用，体会其中所蕴涵的数学思想和方法，以及它们在后续学习中的作用。通过不同形式的自主学习、探究活动，体验数学发现和创造的历程。

② 提高空间想像、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等基本能力。

③ 提高数学地提出、分析和解决问题（包括简单的实际问题）的能力，数学表达和交流的能力，发展独立获取数学知识的能力。

④ 发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式进行思考和做出判断。

⑤ 提高学习数学的兴趣，树立学好数学的信心，形成锲而不舍的钻研精神和科学态度。

⑥ 具有一定的数学视野，逐步认识数学的科学价值、应用价值和文化价值，形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，体会数学的美学意义，从而进一步树立辩证唯物主义和历史唯物主义世界观。

同样，上述六条目标整体体现了“知识与技能、过程与方法、情感态度价值观”三维目标。也不能将六条目标按条目对应分类。因为，有些条目的目标中综合体现了三维目标，而不是单纯的某一个方面的目标。如，(1) 中的“了解概念、结论等产生的背景、应用，体会其中所蕴涵的数学思想和方法”、“体验数学发现和创造的历程”就含有过程与方法的目标的要求。

上述六条目标按照基础知识和基本技能、基本能力、高级能力、数学应用意识和创新意识、数学的兴趣、数学视野的顺序呈现，在一定程度上反映了数学课程目标的层次性和达成过程。

普通高中数学课程标准中给出了表述“知识与技能，过程与方法，情感、态度与价值观”目标所涉及的行为动词及其水平分类。

目标领域	水　平	行为动词
知识与技能	知道/了解/模仿	了解，体会，知道, 识别，感知，认识，初步了解，初步体会，初步学会，初步理解，求
	理解/独立操作	描述，说明，表达，表述，表示，刻画，解释，推测，想像，理解，归纳，总结，抽象，提取，比较，对比，判定，判断，会求，能，运用，初步应用，初步讨论
	掌握/应用/迁移	掌握，导出，分析，推导，证明，研究，讨论，选择，决策，解决问题
过程与方法	经历/模仿	经历，观察，感知，体验，操作，查阅，借助，模仿，收集，回顾，复习，参与，尝试
	发现/探索	设计，梳理，整理，分析，发现，交流，研究，探索，探究，探求，解决，寻求
情感、态度与价值观	反应/认同	感受，认识，了解，初步体会，体会
	领悟/内化	获得，提高，增强，形成，养成，树立，发挥，发展

2．课程目标与教学目标的关系

数学课程标准中陈述的课程目标是确定教学目标的首要依据，是课程标准对教学的指导作用的具体体现。课程目标与教学目标本质上是一致的。但是，课程目标与教学目标（主要是课时目标）在表述层次上还有一定的区别。

义务教育数学课程标准中所陈述的是课程总目标和学段目标，没有年级目标、单元目标和课时目标。普通高中数学课程标准中所陈述的是课程总目标和模块或专题目标，也没有单元目标和课时目标。所以，教学设计时，需要把课程标准中的课程目标转化为课时教学目标。

这就需要研究课程标准，根据课程标准中的课程目标和研究学生的认知水平以及教学内容来确定一节课的教学目标。同时，要从表述数学课程目标的不同水平的行为动词中选择恰当的词来表述教学目标。

第二节　数学教学目标的设计

在进行教学设计时，确定恰当的教学目标并用合适的行为动词表述教学目标，是教学设计的重要环节。课程标准中的课程目标是确定教学目标的首要依据。

现在请你完成下面的活动。

活动 3.3　分析教学设计案例中的数学教学目标

目标　总结出教学设计案例中确定教学目标的步骤，描述该案例中的教学目标达成的状态

时间　30 分钟

材料　笔记本、笔

过程

- 阅读附件中的案例 1 “有理数的加法”教学目标的设计过程（第 39 页），并思考下列问题：
  这节课的教学目标是怎样确定的？
  从这节课的教学目标表述中，如何判断教学目标是否达成？
- 将你思考的结果记录在笔记本上，在小组内进行交流。
- 在全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对如何进行教学目标的设计和表述有了初步的认识。下面是关于确定数学教学目标的步骤和陈述教学目标的方法的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解教学目标的设计和表述会有启发和帮助。

1. 确定数学教学目标的步骤

确定数学教学目标的步骤如下：

（1） 研读“数学课程标准”

“数学课程标准”是确定数学教学目标的首要依据。因此，设计教学目标时，首先要研究“数学课程标准”，将课程标准中的学段课程目标、模块或主题课程目标分解、细化为年级教学目标或单元教学目标，再将年级教学目标或单元教学目标分解细化为课时教学目标。

（2）了解学生的基础和学习特点

通过对学生情况的分析，了解学生的已有知识水平、起点能力、心理特点和认知风格，将由课程标准中分化出来的教学目标具体化，个性化。

（3） 确定单元教学目标

课时教学目标是单元教学目标的子目标，所以在确定课时教学目标前，先必须明确本单元的教学目标，再结合本课时的教学内容将单元教学目标进行分解，制定本课时的教学目标。

（4） 明确本课时教学的具体内容和要求

在熟悉这一课时教学内容的基础上，领会它的编写意图，并进一步对本课时学习内容的类型进行分析。弄清本课时的教学内容中有哪些数学事实、数学概念、数学原理、数学问题解决、数学思想方法、数学技能、数学认知策略和态度等。再根据课程标准的课程目标，单元教学目标，教材的深度和广度，例题、习题的要求等，确定每一个学习内容所要达到的水平。

（5） 确定课时教学目标

课时教学目标是单元教学目标的细化和分解。在确定课时教学目标时，要把单元（阶段性）教学目标分解为两个或两个以上的相互联系又相对独立的子目标，若子目标中仍有阶段目标，则继续分解，直至最后出现的子目标是课时目标。再把课时目标分解为两个或两个以上的行为目标。把复杂的阶段目标分解为按某种顺序排列的子目标体系后，每当完成了一个子目标的教学，便是向着最终的目标前进了一步。所以，课时教学目标也应该是一系列的子目标体系。在教学中，一方面要关注所要达到的最终目标，另一方面要集中力量使每一个子目标的教学获得成功。

例如，对于“一次函数”在课程标准中确定了以下目标：

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≠0）探索并理解其性质（k＞0 或 k＜0 时，图象的变化情况）。

③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。

我们可以将课程标准的目标分解为“一次函数”的单元教学目标：

①体验正反比例函数、一次函数等概念的抽象概括过程，感悟函数的模型思想，体验一次函数的图象及其性质的探索过程，在合作与交流活动中发展学生的合作意识和能力。

②体验利用一次函数及其图象解决实际问题的过程，发展学生的数学应用能力；体验函数图象信息的识别与应用过程，发展学生的形象思维能力。

③初步理解函数的概念；理解一次函数及其图象的有关性质；初步体会方程与函数的关系，建立良好的知识联系。

④能根据所给信息确定一次函数表达式；会作一次函数的图象，并利用它们解决简单的实际问题。

我们又可以将“一次函数”的单元教学目标分解为其中一节课“正比例函数”的教学目标：

①知道一次函数与正比例函数的意义。

②能写出实际问题中正比例关系与一次函数关系的解析式。

③体会数学建模的思想。

2. 数学教学目标的陈述

教育心理学家对于教学目标的陈述，有两种不同的观点。行为主义强调用可以观察可以测量的行为来描述教学目标；认知学派则主张用内部心理过程来描述教学目标。尽管这两种观点不同，但教学目标的重点应说明学生的行为和能力的变化这一观点是被共同接受的。下面我们介绍两种陈述教学目标的方法。

（1）ABCD 法

美国心理学家马杰提出，教学目标应包括三个基本要素：行为、条件和标准。后来在教学实践中又感到还需要补充教学对象，这样，就形成了表达教学目标的 ABCD 法。ABCD 即构成教学目标的要素：教学对象、行为、条件和标准。实际上，就是主体、行为、条件和程度（标准）。

①教学对象（A，即 audience），即学习者，这里指学生。学生是行为的主体，教学目标描述的是学生的行为，而不是教师的行为。因此，教学目标规范的表述应该是：“学生应该……”，不过通常省略主体学生。不管是否写明学生，教学目标总是针对学生提出的。严

格地说，还应明确注明特定的教学对象，例如“初中一年级上学期的学生”。

②行为（B，即 behaviour）。在教学目标中，行为的表述是最基本的成分，说明学生在教学过程结束后应该达到什么要求。行为的表述应具有可观察的特点，应使用明确的行为动词来描述。

描述行为的基本方法是使用动宾结构的短语，行为动词说明动作的类型，宾语说明学习的内容。例如，“写出”、“比较”、“列举”等都是行为动词，在它们后面加上动作的对象，就构成了教学目标中关于行为的表述。

③条件（C，即 condition）。条件是指学生完成行为时所处的状况，即情境，也即是在什么情况下评价学生的学习结果。条件包括环境、人、设备、信息、时间、问题明确性等因素。

④标准（D，即 degree），即程度。标准是行为完成质量的可接受的最低衡量依据。对行为标准的具体描述，可使教学目标具有可测性。标准一般从行为的速度、准确性和质量等方面来确定。

在实际编写教学目标时，教学对象往往是非常明确的，通常不再在每一个教学目标中具体写出。行为的表述是最基本部分，必须具体写明，不能省略。

（2）内外结合法

ABCD 法表述的教学目标虽然比较具体可测，避免了模糊性，但是也有缺点，它过分强调外在的行为结果，而不注意内在的心理过程；只注意行为的变化，忽视内在能力的变化和情感的变化。而且在目前情况下，具体教学实践中有好多心理过程还无法行为化。因此，描述心理过程的术语尚不能完全避免。为此，可以采取内外结合的方法，先用描述心理过程的术语陈述教学目标，再用可观察的行为作为例子使这个目标具体化，将内部心理过程和外显行为结合起来描述教学目标，既避免了用内部心理过程描述教学目标的抽象性，又防止了行为目标的机械性和局限性。

例如，“形成事物运动变化的观点”，这是内在心理的变化，不能直接观察和测量，只能列举一些反映内在心理变化的行为的例子。通过对这些具体行为的观察，来判断学生是否形成了运动变化的观点。如“圆和圆的位置关系”中有一个目标是“形成运动变化的观点”，可以这样来陈述：① 通过两个圆在运动时，两圆公共点的个数的变化，体会事物是运动变化的；② 通过两个圆在运动时，两圆圆心距与半径之间关系的变化，进一步体会事物是怎样运动变化的。

特别需要注意的是，基础教育新课程倡导用知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维目标体系来陈述课程目标，这只是从课程设计或研究的角度提出的。在进行具体一节课的教学目标的表述时，不必分为知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面来表述。因为，在具体的教学活动中，三个方面的目标是综合在一起的，很难分开。所以，通常用外在行为目标或内外结合的方法来综合表述一节课的教学目标。

例如“探索三角形全等的条件”这一节课的教学目标可确定为：

① 通过动手操作、观察发现，归纳出三角形全等的“边边边”、“边角边”、“角边角”、“角角边”的判定方法。

② 能有条理地表达探索三角形全等的条件的过程中得出的结论和获得的经验。

③ 能用三角形全等的判定方法解决一些简单的实际问题。

该案例的教学目标设计，没有分知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三类来叙述，但三维目标实际上已经体现在上述目标之中了。

活动 3.4　设计数学教学目标

目　标　能够将高中数学课程标准中“算法初步”的课程目标分解为单元教学目标和课

时教学目标，用恰当的词来表述课时教学目标

时 间　50 分钟

材料

笔记本、笔、高中数学教材“数学 3”

过程

- 请仔细阅读高中数学教材“数学 3”中“算法初步”的内容，思考以下问题：

“算法初步”的单元教学目标是什么？根据你自己的课时划分，“算法初步”每节课的教学目标是什么？

- 将你思考的结果记录在笔记本上，在小组内进行交流。
- 小组讨论，设计出“算法初步”的单元教学目标、每节课的教学目标。
- 各小组向全班展示本组的教学目标设计，小组之间进行研讨、评价。

反思与运用

通过本单元的学习，你应该能对以下问题给出自己的看法。请你尝试回答下面的问题，并与你的同伴进行交流。

1. 教学目标在教学活动中的地位和作用有哪些?
2. 如何确定一节课的教学目标？
3. 如何表述一节课的教学目标？

实践与拓展

在新一轮基础教育课程改革中，用课程标准取代了沿用几十年的教学大纲，随之用课程目标取代了教学大纲中的教学目的。新课程教学设计中使用的教学目标在以往称为教学目的。从教学目的到教学目标不仅仅是名词的变化，其中也隐含着教学观念的变化。关于教学目的与教学目标的关系，很多研究者都做过论述。以小组为单位，设计一个活动程序，通过查找资料，小组阅读讨论，对这些相关论述做一梳理，并完成一篇关于“教学目的与教学目标的关系”的研究报告。

研究报告应包括以下三个方面的内容：

（1）文献综述。查阅资料，对资料中关于所研究问题的论述分类进行梳理、归纳。要求列出作者、文献名、主要观点。

（2）观点与评论。对上述观点进行评论，提出自己的看法和评论。

（3）参考文献。按照规范格式书写。

各小组完成研究报告后制作 PPT，在全班介绍。PPT 的内容包括 4 部分：①小组分工、各人完成的工作任务、小组讨论的情况；②文献综述；③观点与评论；④参考文献。

附件

案例 1　“有理数的加法”教学目标设计

一、明确《标准》的要求

《标准》中明确指出，要掌握有理数的加、减、乘、除、乘方及简单的混合运算；理解有理数和运算规律，并能运用运算律简化运算；能运用有理数的运算解决简单的问题。可见，在知识与技能目标水平上，《标准》中的要求是属于“掌握”水平的。

二、进行教材分析

从知识结构来看，有理数的加法是有理数运算的基础，是该单元中最重要的课节之一，它涉及到许多概念，如有理数、相反数、绝对值等。只有对这些要领及它们之间的关系充分了解，才能掌握有理数的加法的定义和运算法则。

在初中代数中，关于有理数的运算学习的重点在于数的计算。因而，教材中关于数的处理充分考虑到学生的可接受性，对有理数的定义也没有严格定义的形式，所以关于有理数的运算，采用了实例加说明解释的方式得出，通过归纳概括出运算法则。这节正是这种思路的体现：通过实例加以数轴的直观表示，归纳出加法法则，这样做的目的是为了便于学生的理解和掌握。对于初一的学生来说，具体直观的思维仍然占主要地位。因而，用数轴辅以理解是符合学生心理发展水平的。另外，教材采用的这种“分析——归纳”的方法，也体现出知识的发生过程。

本节课的要素是：①感性材料——实际问题；②概念和命题——有理数加法的意义和运算法则；③例题——法则的应用。

从数学思想方法上看：本课是通过利用数轴上作两次运动的合成，得到六个加法等式，然后分析两加数的符号、绝对值及和的符号、绝对值的关系，从而归纳出有理数加法法则。在这个过程中，体现了数形结合的思想、分类讨论的思想、观察与归纳的方法以及初步的算法思想。

由于在归纳加法运算法则的过程中多次涉及到正数与负数、有理数与数轴之间的关系，实际上也给我们渗透对立统一思想提供了契机。教材是通过联系日常生活的实例（人的运动路程问题）和例题展开本课的，这样引入也是为了强调数学与生产、生活实际的关系，培养理论联系实际的学风。

在加法运算法则中，通过绝对值的概念和符号的判定把有理数的加法转化为非负有理数的运算（即小学中学过的算术）来解决，体现了转化思想，有利于学生形成辩证唯物主义观点。

运算法则就是一种初级的算法，它规定了有限步骤的规则。当给出了属于这个问题的一个问题时，只要能执行算法所要求的操作，就一定能得出正确的结果。因此，学习有理数的加法法则，要求学生严格地按照法则进行运算，要做到判断（符号）准确，计算（绝对值相加）无误。所以，在这一节学习中，要注意培养学生严谨、认真、实事求是的科学态度和作风。

加法法则是通过实例归纳总结出来的，在这个过程中要注意培养学生由特殊到一般和由一般到特殊看问题的思维方式，注意渗透辩证唯物主义观点。

由此可见，这节课同时具备智力价值、思想教育价值和应用价值。

三、教学目标的陈述

1．掌握有理数加法法则：

(1) 能准确叙述有理数加法法则，并知道哪些问题是属于有理数的加法。

(2) 能按法则把有理数的加法分解成两个步骤完成：① 确定符号；② 确定绝对值。

(3) 熟练、准确地利用加法法则进行计算。

2．理解有理数加法法则的导出过程及本身所含的数学思想方法。

（1）能解释数形结合和分类的思想；

（2）能懂得初步的算法思想；

（3）学会“观察——归纳”的思维方法。

3．初步感受从特殊到一般和从一般到特殊的思维方式；体验用矛盾转化的观点认识问题；培养严谨、认真、理论联系实际的科学态度和学风。

（选编自：蒋永晶、刘长华、王书臣：数学新课程教学设计[M]. 大连：辽宁师范大学出版社，2002：47—49）

第四单元　数学教学过程的设计

每一节课的教学过程都是由具体的、生动活泼的教学环节组成的。因而，数学教学目标设计之后，就应着手设计教学过程和具体的教学环节。教学过程的设计，是课堂教学中直接操作的部分，应该按照具体的教学模式来进行富有创造性的设计，同时，应对具体教学环节进行设计，它主要包括：引入设计、教学情境设计、提问设计、练习设计、讨论设计和小结设计。

学习目标：

通过本单元的学习，你将能够：

- 列举出教学过程设计的要点；
- 针对具体教学内容，设计出完整的教学活动。

学习内容：

本单元包括以下内容：

第一节　数学教学过程

第二节　数学教学模式

第三节　具体数学教学环节的设计

学习时间：

本单元的学习需要 8 个学时。

学习材料:

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 数学教科书
- 义务教育阶段以及普通高中数学课程标准

第一节　数学教学过程

活动 4.1　阅读思考

目标　通过阅读材料，加深对数学教学过程的理解。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 仔细研读下面关于教学过程的论述。

- 思考以下问题:
  （1）如何理解数学教学过程？
  （2）数学教学过程的基本要素有哪些？
- 将思考的结果记录在笔记本上，并与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

1. 数学教学过程的含义

数学教学过程是数学教师组织和引导学生系统地学习和掌握数学知识，进行积极的思维活动，形成良好的认识与发展相统一的育人过程。

数学教学过程是师生在共同实现教学任务中的活动状态变换及其时间流程，由相互依存的教和学两方面构成，也就是信息的输入、加工及其转换、储存和信息输出的过程。只有深入地研究教学过程，才能揭示教学过程的内在规律，阐明教学规律，从而为科学地制定教学原则、确定教学方法、合理地组织教学活动提供理论依据。

数学教学过程从对教学实践的研究中可以发现，在不同的时期因教学思想和教学理论的不同，人们对教学过程的含义也有不同的理解：

（1）从教学过程中的师生活动来说，教学过程应有三种理解：

①把教学过程看成是教师传授和学生学习书本知识的过程。这时的教学被看成教师单方面的活动，学生只是被动地接受教师所传授的书本知识。

②把教学过程看成是学生通过自己的活动进行学习的过程。这时的教学忽视了教师在教学中的主导作用，强调学生的直接经验，忽视对书本知识的系统传授。

③把教学过程看成是教师的教和学生的学的双边活动。既肯定教师在教学过程中的主导作用和支配地位，又强调学生在教学过程中的主体作用。

显然，教学过程片面地强调教师主宰一切，忽视学生的主体地位或过分夸大学生的主体地位，忽视教师的主导作用和系统传授知识，都对实现教学目标是不利的，同时也不利于学生的成长。只有师生的双边活动和谐地进行，教学过程才是有效的。

（2）从教学过程的终结目标看，教学过程也有四个层次的认识：

①把教学过程仅仅看成学生掌握知识的过程。强调知识的传授与掌握，忽视了技能、技巧的培养和数学能力的提高。

②把教学过程看成是传授知识、技能、技巧的过程，但忽视了数学能力的培养。

③把教学过程看成不仅是传授知识、技能、技巧的过程，而且是发展学生数学能力的过程。

④把教学过程看成不仅是传授知识、技能和技巧、发展学生数学能力的过程，而且也是发展学生的学习动机、兴趣、意志、情感、态度等非认知因素的过程。

以上几个层次的认识是随着社会的发展、科学技术的发展而逐渐深化的。

当今，对数学教学过程的认识，应该在国家数学课程标准理念的指引下，顺应时代的发展。我们认为，数学教学过程是数学活动的教学，是师生之间、学生之间交往互动与共同发展的过程。在这一过程中，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。其实质体现在三个方面：从结构上看，它是一个以教师、学生、教学内容、教学方法等为基本要素的多维结构；从性质上讲，它是一个有目的、有计划的多边活动过程；从功能上讲，它又是一个教师引导下的学生主动探究、发现、建构数学知识，发展数学能力，促进情感、态度、价值观等各方面素质全面发展的育人过程。

教师应激发学生的学习积极性，向学生提供充分从事活动的机会，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数学的基础知识、基本技能、基本思想和方法。使他们具有实事求是的态度、锲而不舍的精神，学会用数学的思考方式解决问题、认识世界。这

样的认识，既突出了各学科的共性－－教师引起、维持、促进学生学习的所有行为方式，又突出了数学教学的个性－－数学思维活动，掌握数学知识和技能的同时，在思维能力、情感态度与价值等多方面得到进步和发展。

2. 数学教学过程的基本要素分析

数学教学过程涉及多方面的因素，最基本的因素是学生、教师、教材和教学手段。它们之间存在必然的、内在的联系。这些基本要素之间的相互关系和作用构成了一个完整的数学教学系统。

（1）学生

“学生是发展的人，学生是独特的人，学生是具有独立意义的人。”这是新课程倡导的学生观。因此学生是学习数学的主人，是制约数学教学过程的根本因素。数学教学活动要以学生发展为本，必须重视学生的身心发展水平、数学认知结构及个性品质等特点，数学教学目标的制定，数学教学内容的选择与呈现，教师的教学方法、教学手段的运用都要符合学生身心发展的规律。

学生的数学学习活动不应只限于接受、记忆、模仿和练习。自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等数学学习的方式更有助于发挥学生学习的主动性。在合作交流、与人分享和独立思考的氛围中倾听、质疑、说服，推广而直至感到豁然开朗，这是数学学习的一个新境界－－数学学习变成学生的主体性、能动性、独立性不断生成、张扬、发展、提升的过程。这对发展学生的创新意识和实践能力具有战略性的意义。

（2）教师

学生是数学学习的主人，不仅要求教师的观念更新，而且要求教师角色的转变。教师要从一个知识传授者转变为学生发展的促进者，要从教室空间支配者的权威地位向数学学习活动的组织者、引导者和合作者的角色转换。

组织者－－包括组织学生发现、寻找、搜集和利用学习资源，组织学生营造和保持教室中和学习过程中积极的心理氛围等。

引导者－－包括引导学生设计恰当的学习活动，引导学生激活进一步探究所需的先前经验，引导学生实现课程资源价值的超水平发挥等。

合作者－－包括建立人道的、和谐的、民主的、平等的师生关系，让学生在平等、尊重、信任、理解和宽容的氛围中受到激励和鼓舞并得到指导和建议。

同时，教师的教学行为也发生了根本的变化，在师生关系上相互尊重、赞赏；在教学关系上彼此形成一个真正的学习共同体，在对待自我上，强调反思；在对待与其他教育者的关系上，强调合作。

数学教师在数学教学过程中是关键因素。教师在数学教学过程中的作用首先是对学生数学学习的指导，教师要有能力为学生提供数学学习必要的时间、空间和资源，教师要有把素质教育的要求与数学学科教育融为一体的能力。更重要的是，数学教师应该知道现实世界里的数学和课堂上的数学之间的联系，要把握学生已经有了什么样的个人数学知识和直接经验，要掌握一大批在教学中用得上的情景问题，要有引导学生经历数学化过程的经验等。

教师在教学中的作用还体现在组织者的角色上，有效组织教学是依照数学教学计划，逐步实现数学教学目标的过程。在数学教学过程中，学生主动学习、积极性的保持与充分发挥既在于教师的有效指导、有效组织，也在于教师的有效评价，教师在教学过程中对学生的科学评价，既能够有效地促进和引导学生的数学学习，对他们的学习以及思想、意志、情感态度、价值观等都有着积极的影响，同时，也为教师调整教学、作出教学决策提供依据。因此，教师要充分发挥评价的诊断、导向、调整与激励功能，建立目标多元、评价方法多样化的评价体系。对数学学习的评价要关注他们在数学活动中所表现出来的情感与态度。值得指出的是，教师的学识、文化与道德修养及整体素质水平对学生的影响也十分重大。

（3）教材

教材是教与学的蓝本，它是为学生搭建的数学平台－－每一位学生都可以在这一平台上去实现自己的数学发展。活泼是孩子的天性，所以活泼也应该是孩子用的教科书的主旋律。教材是教师和学生相互作用的中介，教师应该创造性地使用教材。

（4）教学手段

教学手段是教师得以有效地传递信息、提高教学技能的保证。现代信息技术能帮助学生从一些烦琐、枯燥和重复性的学习和工作中解脱，他们有更多的机会实践和探索研究，在真正意义上尊重学生的创造性，充分挖掘学生的潜力，使学生不断地提出问题和解决问题的学习方式得以实现，从而有力地促进学生创新精神和实践能力的发展。

(赵继源. 数学教学论[M]. 桂林：广西师范大学出版社，2004. 163—165.)

第二节　数学教学模式

教学模式就是在一定的教育思想、教学理论、课程理念的指导下，针对教学活动中的某一主题，根据一定的教学目标，为实现数学教学目标所形成的相对固定的、规范的教学结构框架、教学程序的式样即范型。

数学教学模式是教学理论与数学教学实践的“中介”，一定的教育观念通过选择、调整教学模式才能体现，才能指导实践。它既是教学基础理论的具体化，也是教学具体经验的概括化。教学模式对教学的理论和实践都有指导作用，能够结合具体的教学实践的简化形式表述一种教学理论或思想，便于教师掌握，并能具体应用于自己的教学中。同时，能帮助教师预见教学活动所预期的效果，提供给教师达到预期教育目标所需的各种教学条件和实施教学的程序，指导教师开展教学活动，使得教学要素的功能得到充分发挥等。所以，教学模式的核心是教学思想指导下的教学过程（主要是教学程序）。

1．几种主要的数学教学模式简介

在长期的数学教学研究和数学教学实践中，人们依据一定的教学理念和教学实践经验，构建了一系列的数学教学模式。常用的数学教学模式有五种基本形式：讲练结合模式、自学辅导模式、引导探究模式、讨论交流模式、复习总结模式。下面我们分别作一简介。

（1）讲练结合教学模式

讲练结合教学模式是一种传统的数学教学模式，最基本和最常用而且用得较多的数学教学模式。就是教师通过典型的数学范例进行讲授，传授系统的数学知识、技能、方法，并让学生利用典型的数学练习题进行系统的训练，达到掌握数学知识、基本技能和数学能力的一种教学结构。

采用讲练结合教学模式较易把握课堂教学进度，能有序地组织数学教学活动，增大数学教学容量，深受许多数学教师的欢迎。讲练结合教学模式已演化成多种形式，如多讲多练模式、精讲多练模式、精讲精练模式、讲讲—议议—练练—评评的模式等。

讲练结合教学模式的过程包括以下五个阶段：

① 复习引入；

② 讲解新课；

③ 巩固练习；

④ 课堂小结；

⑤ 布置作业。

这种教学模式以传授数学基础知识、训练数学基本技能、培养数学基本能力为功能目标。

讲练结合教学模式的特点是：以传授数学基本知识和训练数学基本技能为主，教学方式

是教师讲解和提问，结合学生练习。教学组织形式以全班同步学习为主。

（2） 自学辅导教学模式

自学辅导教学模式是中国科学院心理研究所卢仲衡教授首先提出的，即学生在教师的指导和辅导下，进行自学、自练和自改作业，获得书本知识、发展能力（特别是自学能力），以实现教学目标的一种教学模式。教学中教师的作用主要体现在启发指导、督促检查、辅导提高等方面。

自学辅导教学模式将整个教学过程分为四个阶段：

① 领读阶段。

② 启发自学。

③ 自学辅导阶段。

④ 独立自学阶段。

自学辅导教学模式把教学重点放在引导学生自学上，使学生主动获得知识和发展能力的同时，注意个性的差异。能够更好地调动学生学习的主动性和积极性，更有利于培养学生自主学习的能力，教师在教学中的主导作用也能够较好地得到发挥，所以有利于教学质量的提高。

（3）引导探究教学模式

引导探究教学模式是一种新型的教学模式，探究式教学模式的运用是基础教育课程改革的需要，是时代发展的迫切要求。问题探究式教学、实验探究教学、活动探究式教学、课题学习、研究性学习等均属于引导探究的教学模式。

引导探究教学模式是在教师的指导下，学生在探究情境采用实验、观察、分析、类比、归纳等方法，进行探究学习活动，发展探究能力，培养科学态度、建构自己的数学认知结构。

引导探究教学模式的教学过程包括五个阶段：

① 问题情境；

② 提出猜想；

③ 共同验证；

④ 总结概括；

⑤ 拓展练习。

引导探究教学模式的特点是：依据发现学习和建构学习理论，教师创设探究情境，引导学生运用探究方法，让学生主动探究、发现问题，提出猜想、验证猜想，总结规律，理解数学知识，形成数学技能，拓展知识和应用，构建自我的知识体系，并激发学习兴趣，提高创新能力，培养科学精神，实现数学教学目标。

（4）讨论交流教学模式

讨论交流教学模式是将整个班级分为若干小组，针对某个数学学习主题，在深入思考的基础上展开讨论，平等交流，发表各自的意见，提出不同的看法、观点，分析自己的思考方法，展示多种多样的数学思维方式的过程。讨论交流的教学模式适合于对数学知识的理解，数学方法的运用，数学问题的分析、综合以及数学结果的评估。小组讨论式数学学习、基于网上的数学协作学习、小组辩论、小组数学竞赛等均属于讨论交流的教学模式。

讨论交流教学模式的教学过程包括四个阶段：

① 确定目标，布置任务；

② 呈现内容，创设情境；

③ 讨论交流，形成共识；

④ 总结应用，实现目标。

讨论交流教学模式的教学目标是：通过讨论交流，增强学生的合作精神，学会处理人际关系，增强反应速度和沟通能力，提高学生语言表达能力；让学生在对信息的交流和讨论中

构建数学意义，掌握数学的基础知识，学会数学地思维，形成良好的数学情感态度与价值观。

（5）复习总结教学模式

复习总结教学模式是指通过提问思考、归纳总结、综合运用等形式对数学的基础知识、基本技能以及基本方法进行有针对性的、系统性的、综合性的教学、达到基础知识系统化、基本技能自动化、基本方法熟练化的目标。一般地，学习完一章、一单元，或半学期、一个学期结束后，都要安排时间进行复习。复习总结教学模式是数学课堂教学中常用的一种模式。

复习总结教学模式的教学过程包括四个阶段：

① 信息提取；

② 思考重建；

③ 综合运用；

④ 反思提高。

采用复习总结教学模式时，既要注意数学复习的目标性，增强复习的针对性，提高复习的效果，也需要注意加强概括性、系统性，提高数学知识、方法综合运用的能力；同时，要注意复习时习题、问题的典型性，举一反三，也要注意习题、问题的多样性、层次性，增强学生的数学思维能力，最终使学生达到运用知识、提高技能、掌握方法的目标。

2．几种数学教学模式简评

综合上述几种数学教学模式，它们具有一些共同的特点：主张以发展学生的智力、能力为主要宗旨，突出教师的主导性与学生主体性有机结合，重视非认知因素在教学中的作用，特别是关注学生情感态度因素的作用，把实验探究、实践能力与理性思维训练结合起来，善于将各种先进的数学教学方法、教学手段进行优化组合并综合运用，提高了数学教学效率。

数学教学模式的选择要考虑数学教学内容的要求、数学课程理念、教师的教学风格、教学目标、学生的年龄特征；还要考虑学生的实际水平、学习能力以及学习习惯等。数学教学无论采用何种教学模式，我们都要充分考虑到上述因素，要求能完整地、最大地实现我们的数学教学目标。

数学教学模式作为教学过程设计可以借鉴的原型，对成功的教学过程设计具有引导、示范作用，为教学过程设计提供了基本思路。但教学过程设计不是机械地套用教学模式，在实际操作中，有时需要将几种相近的教学模式结合起来，来指导教学设计。比如，等比数列、一元二次方程根与系数的关系等内容便可以考虑分别选择自学、发现或探究的教学模式，当然也可以选择其它教学模式并进行合理匹配。

各种教学模式都有其自身的优势，他们中任何一种都不能独占所有的数学教学活动，在数学教学中，我们提倡多种数学教学模式的互补融合。

教学过程设计是对教学模式的超越、改造和再创新的过程，必须根据具体教学的条件或情况灵活调整、形成适合教学实际的“变式”，不断变化才是教学设计的本质。“教学有模，但无定模”，从发展的眼光来看，突破教学模式，实现无模式教学，这才是数学教学发展所追求的崇高境界。

3．数学教学模式发展的趋势

数学教学模式是随着数学教学理论和实践、教学手段等不断完善而逐渐发展的。认知学习理论、建构主义学习理论取代了行为主义学习理论，现代信息技术迅猛发展成为改革传统教学模式的突破口，随着基础教育课程改革，教学模式的发展呈现了生机勃勃的景象。我国广大教育工作者从理论与实践的角度出发，在借鉴国外先进的教学思想与教学模式的基础上，总结国内的教学实践经验，对数学课堂教学模式进行了大胆的探索与研究，取得了前所未有的突破和发展，当前，呈现出如下的趋势。

（1）教学模式理论的基础进一步加强，更突出学生是数学学习的主人

教学理论与思想是教学模式深层的、内隐的灵魂和精髓，它决定教学模式的方向和独

特性，并渗透在教学模式中的其他各因素之中，同时，制约着各因素之间的关系。现代数学教学模式已经由经验归纳型向理论演绎型、实验归纳型、综合型发展，其理论的基础也进一步加强了。首先，数学教学模式与教育心理学理论的联系越来越紧密，把发展学生的个性心理素质和非认知因素作为教学的一条基本原则，发挥非认知因素对数学学习的内趋力和推动作用。其次，数学教育功能下的数学观念对数学教学模式产生了最直接最根本的影响。数学观念是数学思维乃至整个人类现代思维的基本观察角度、出发点和归宿，正确的数学观念是最高层次的科学素质。从深层次上对每一位数学教师所从事的教学活动进行考察，其教学效果都与他们对数学的认识密切相关。对现代数学哲学的研究，特别是文化观、育人观的数学哲学观、数学人文精神、数学方法论等的研究有力地推动了数学教学模式的发展。再次，在运用先进的教育思想、教学理论和学习理论对传统数学教学模式的扬弃和彻底改造中，使得理论基础进一步加强。

数学教学活动以学生发展为本，以创新意识和实践能力为目标。课堂教学力求体现“问题情境－－建立数学模型－－解释、应用与拓展”的模式，数学的学习方式不再是单一的、枯燥的和以被动听讲和练习为主的方式，而是在亲身体验和探索中认识数学，解决问题，理解和掌握基本的数学知识、技能和方法。教师从知识传授者转换为数学学习的组织者、引导者、合作者，体现了数学教学模式中更突出学生的主体地位。

（2）现代信息技术成为改革传统数学教学模式的突破口

有效地应用现代信息技术，并充分发挥其教育优势，是进行数学教学模式改革的突破口。学生在数学方面的终身学习的愿望和能力的最根本的基石就是现代信息技术与新的数学课程改革理念的融和，现代信息技术为现代数学教学课堂宫殿提供了切实可行的方案、方法、技术和工具，改变了“口语＋粉笔＋黑板”的传统教学模式，营造了新的数学学习环境，成为学生学习和探索知识的有力工具，使他们学习数学的自主性加强，面对取之不竭的网络资源，学生可以根据自己的爱好兴趣来摘录信息、课程内容、受授方式等，以帮助思考、促进学习，有利于因材施教，更有利于个性的发展。作为可操作的探索工具，现代信息技术有力地促进学生的创新意识，促进生与生之间、师生之间的交流和合作。充分地发挥了学习主体的作用，激发了学生的学习兴趣。

（3）数学教学模式由单一化趋向多样化、综合化和超越化，体现了培养学生创新精神、实践能力的总目标

数学教学模式并不是一整套的教学方法的行为，而是选择行为和控制行为的教学策略。一种教学模式下可以包括多种教学方法，一堂课的教学可以用一种模式，也可以是几种模式的综合运用。教学模式原无褒贬，不存在唯一正确的教学模式，传统的教学模式有利于学生系统地掌握数学知识，而新的教学模式注重数学思想方法的教学以及学生的自主探究、个性发展和能力的培养。两者各有利弊，由单一化向多样化发展是现代数学教学模式发展的一个明显的趋势。要克服数学教学模式的单一化倾向，将各种数学教学方法和教学手段按照教学目标要求，进行优化组合，综合运用，提倡多种教学模式的互补和融合。教学模式的综合运用，本身就是创新和发展。从教师专业化成长的纬度看，从无序状态趋向有序状态，建立教学模式，这是第一次提升；从有序状态趋向自由状态，对具体教学模式的超越，这是第二次升华；突破教学模式，从自由模式达到无模式化是教学的最高境界。随着西方数学教学理论的引入，大众数学、问题解决、开放式教学、建构主义等数学改革浪潮对我国数学教学模式产生了巨大的影响，数学教学模式呈现多样化、综合化和超越化的趋势。

近年来，我国倡导素质教育和创新教育，一些新的数学教学模式不断产生，如探究性数学教学、数学质疑教学、数学建模教学、活动式数学教学、开放式数学教学、整体与范例教学模式等，这些模式都是立足于学生的全面发展、全体发展和个性发展，更关注知识的形成过程。注重数学思想和方法，创新意识及潜能的开发，注重学习方法、实际应用能力的培

养，以达到培养学生创新精神和实践能力的总目标。

现在请你完成下列活动。

活动 4.2　剖析教学过程案例

目标　通过剖析具体教学过程案例，加深对数学教学过程的理解；说出教学过程案例的一些特点，认真地思索和理解教学过程设计的基本要求，掌握数学教学过程设计的具体步骤。

时间　30 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 下面是《普通高中课程标准实验教科书·数学 1》（人教 A 版）中 “充要条件”的教学过程设计案例，请先仔细阅读，然后思考以下问题：
  （1）这节课的教学过程采用了哪种教学模式？
  （2）其教学过程具有怎样的特点？
- 将思考的结果记录在笔记本上，并与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

案例 1　　充 要 条 件

一、教学目标

1. 使学生正确理解充分条件、必要条件和充要条件的概念.

2. 能在判断中正确运用以上概念，并为今后用等价转化思想解决数学问题打下良好的逻辑基础.

二、教学过程

（一）复习引入

师：判断下列命题是真命题还是假命题（用幻灯投影）；

（1）若 $x \geq 1$，则 $x^2 \geq 1$；

（2）若 $x^2 = y^2$，则 $x = y$；

（3）全等三角形的面积相等；

（4）对角线互相垂直的四边形是菱形；

（5）若 $ab = 0$，则 $a = 0$；

（6）若方程 $ax^2 + bx + c = 0(a \neq 0)$ 有两个不等的实数解，则 $b^2 - 4ac > 0$.

（学生口答，教师板书）

生：（1）、（3）、（6）是真命题，（2）、（4）、（5）是假命题.

师：对于命题“若 p，则 q”，有时是真命题，有时是假命题。你是如何判断其真假的？

生：看 p 能不能推出 q，如果 p 能推出 q，则原命题是真命题，否则就是假命题.

师：很好！对于命题“若 p，则 q”，如果由 p 经过推理能推出 q，也就是说，如果 p 成立，那么 q 一定成立。换句话说，只要有条件 p 就能充分地保证结论 q 的成立，这时我们称条件 p 是 q 成立的充分条件，记作 $p \Rightarrow q$.

（二）讲授新课

（板书充分条件的定义）

一般地，如果已知 $p \Rightarrow q$，那么我们就说 p 是 q 成立的充分条件.

师：请用充分条件来叙述上述（1）、（3）、（6）的条件与结论之间的关系.

生：（口答）

（1）“$x \geq 1$”是“$x^2 \geq 1$”成立的充分条件；

（2）“三角形全等”是“三角形面积相等”成立的充分条件；

（3）“方程 $ax^2 + bx + c = 0(a \neq 0)$ 的有两个不等的实数解”是“$b^2 - 4ac > 0$.”成立的充分条件.

师：从另一个角度看，如果 $p \Rightarrow q$ 成立，那么其逆否命题 $\neg p \Rightarrow \neg q$ 也成立，即如果没有 q，也就没有 p，亦即 q 是 p 成立的必须要有的条件，也就是必要条件.

（板书必要条件的定义）

师：用“充分条件”和“必要条件”来叙述上述 6 个命题.

（学生口答）

（1）因为 $x \geq 1 \Rightarrow x^2 \geq 1$，所以 $x \geq 1$ 是 $x^2 \geq 1$ 的充分条件，$x^2 \geq 1$ 是 $x \geq 1$ 的必要条件；

（2）因为 $x^2 = y^2 \Leftarrow x = y$，所以 $x^2 = y^2$ 是 $x = y$ 的必要条件，$x = y$ 是 $x^2 = y^2$ 的充分；

（3）因为“两三角形全等”$\Rightarrow$“两三角形面积相等”，所以“两三角形全等”是“两三角形面积相等”的充分条件，“两三角形面积相等”是“两三角形全等”的必要条件；

（4）因为“四边形的对角线互相垂直”$\Leftarrow$“四边形是菱形”，所以“四边形的对角线互相垂直”是“四边形是菱形”的必要条件，“四边形是菱形”是“四边形的对角线互相垂直”的充分条件；

（5）因为 $ab = 0 \Leftarrow a = 0$，所以 $ab = 0$ 是 $a = 0$ 的必要条件，$a = 0$ 是 $ab = 0$ 的充分条件；

（6）因为“方程 $ax^2 + bx + c = 0(a \neq 0)$ 的有两个不等的实根”$\Rightarrow$“$b^2 - 4ac > 0$”，而且“方程 $ax^2 + bx + c = 0(a \neq 0)$ 的有两个不等的实根”$\Leftarrow$“$b^2 - 4ac > 0$”，所以“方程 $ax^2 + bx + c = 0(a \neq 0)$ 的有两个不等的实根”是“$b^2 - 4ac > 0$”充分条件，而且是必要条件.

师：如果 p 是 q 的充分条件，p 又是 q 的必要条件，则称 p 是 q 的充分必要条件，简称充要条件，记作 $p \Leftrightarrow q$.

（板书充要条件的定义）

（三）巩固新课

例 1.（用投影仪投影）

A	B	A 是 B 的什么条件	B 是 A 的什么条件
y 是有理数	y 是实数		

$x>5$	$x>3$
m、n 是奇数	$m+n$ 是偶数
$a\geq b$	$a>b$
$x\in A$ 且 $x\in B$	$x\in A\cap B$
$ab\neq 0$	$a\neq 0$
$(x+1)(y-2)=0$	$x=-1, y=2$
m 是 4 的倍数	m 是 6 的倍数

（学生活动，教师引导学生作出下面回答）

① 因为有理数一定是实数，但实数不一定是有理数，所以 A 是 B 的充分非必要条件，B 是 A 的必要非充分条件；

② $x>5$ 一定能推出 $x>3$，而 $x>3$ 不一定推出 $x>5$，所以 A 是 B 的充分非必要条件，B 是 A 的必要非充分条件；

③ m、n 是奇数，那么 $m+n$ 一定是偶数；$m+n$ 是偶数，m、n 不一定都是奇数（可能都为偶数），所以 A 是 B 的充分非必要条件，B 是 A 的必要非充分条件；

④ $a\geq b$ 表示 $a>b$ 或 $a=b$，所以 $a\geq b$ 是 $a>b$ 成立的必要非充分条件；

⑤ 由交集的定义可知 $x\in A$ 且 $x\in B$ 是 $x\in A\cap B$ 成立的充要条件；

⑥ 由 $ab\neq 0$ 知 $a\neq 0$ 且 $b\neq 0$，所以 $ab\neq 0$ 是 $a\neq 0$ 成立的充分非必要条件；

⑦ 由 $(x+1)(y-2)=0$ 知 $x=-1$ 或 $y=2$，所以 $(x+1)(y-2)=0$ 是 $x=-1, y=2$ 成立的必要非充分条件；

⑧ 易知“m 是 4 的倍数”是“m 是 6 的倍数”成立的既非充分又非必要条件；

（通过对上述问题的交流、思辨，在争论中得到了正确答案，并加深了对充分条件、必要条件的认识.）

例 2．已知 α 是 β 的充要条件，S 是 γ 的必要条件同时又是 β 的充分条件，试判断 α 与 γ 的关系.（投影）

师：请同学们把解答写在投影片上.

（师巡视后，选错误及正确的解答展示，最后把正确的解答定格.）

解：由已知得

$$\alpha\Leftrightarrow\beta\Leftarrow S\Leftarrow\gamma,$$

所以 γ 是 α 的充分条件，或 α 是 γ 的必要条件.

（四）课堂练习

课本（人教版，试验修订本，第一册（上））第 35 页练习 1、2；第 36 页练习 1、2.

（通过练习，检查学生掌握情况，有针对性地进行讲评.）

（五）小结回授

师：今天我们学习了充分条件、必要条件和充要条件的概念，并学会了判断条件 A 是 B 的什么条件，这为我们今后解决数学问题打下了等价转化的基础.

（六）布置作业

第 36 页，习题 1.8： 1，2，3.

案例分析

（1）“充要条件”是高中数学中的一个重要概念，也是学生解决问题时进行等价转化的逻辑基础。

（2）由于“充要条件”与命题的真假、命题的条件与结论的相互关系紧密相关，为此，本教案从判断命题的真假入手，来分析命题的条件对于结论来说，是否充分，从而引入“充分条件”的概念，进而引入“必要条件”的概念。

（3）本节课的重点是正确理解三个概念，并在分析中正确判断。由于教材中对“充分条件”、“必要条件”的定义没有作过多的解释说明，为了让学生能理解定义的合理性，在教学过程中，教师可以从一些熟悉的命题的条件与结论之间的关系来认识“充分条件”的概念，从互为逆否命题的等价性来引出“必要条件”的概念。

（4）本教案通过对一系列命题条件与结论之间的“充分”“必要”条件的叙述，进一步理解“充分条件”“必要条件”的概念及逻辑关系的表示，并自然地引出“充要条件”的概念与逻辑关系。

（5）由于这节课概念性、理论性较强，一般的教学使学生感到枯燥乏味，为此，激发学生的学习兴趣是关键，教学中始终要注意以学生为主，让学生在自我思考、相互交流中去给概念“下定义”，去体会概念的本质属性。

（6）这节课的教学过程采用了讲练结合教学模式。结构包括以下几个环节：① 复习旧知识；② 讲解新课；③ 巩固练习；④ 小结；⑤ 布置作业。其特点是：以传授数学基本知识和训练数学基本技能为主，教学方式是教师讲解和提问，结合学生练习；教学组织形式以全班同步学习为主。

（改编自肖柏荣：高中数学典型课示例. 北京：人民教育出版社，2001.：38—42. 根据其中董林伟的教案设计改编.）

第三节　具体数学教学环节的设计

选择数学教学模式、设计课堂教学过程，这些对于数学课堂教学设计来说，是整体的设计。在完成整堂课的总体设计以后，还必须对数学教学过程中的每一个阶段、每一项具体的教学环节进行设计。如引入设计、情境设计、提问设计、练习设计、讨论设计和小结设计等。

现在请你完成下面的活动。

活动 4.3　分析数学教学过程中的具体环节

目标　通过剖析具体的数学教学过程案例，加深对具体数学教学环节的理解。

时间　30 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 下面是《普通高中课程标准实验教科书·数学 5》(人教 A 版)中 “等比数列的前 n 项和”的教学过程设计案例以及“杨辉三角”的研究性课题教学过程设计案例，分组分工阅读，然后研讨以下问题:

  这两节课的教学过程中设计了哪些具体的教学环节？
- 各小组间将思考的结果进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

案例 2　　等比数列的前 n 项和

一、教学目标

1．掌握等比数列的前 n 项和公式及其推导思想和过程，会用等比数列求和公式进行计算，解决相关问题；

2．通过实际问题，激发学生的学习兴趣和强烈的求知欲；通过引导学生探究等比数列的前 n 项和公式，让学生感受如何去分析问题、解决问题，提高学生的综合能力；培养学生的归纳、分类讨论、知识迁移的能力；

3．利用教材中我国古代有关数列的历史故事，培养学生的民族自豪感，体会数学的文化价值，培养学生的数学素养。

二、重点和难点

重点：等比数列的前 n 项和公式及其应用。

难点：等比数列的前 n 项和公式的推导。

三、教学过程

（一） 引入新课

讨论问题：

［问题 1］国际象棋起源于印度，据说国王舍罕为了奖赏发明者西萨·班·达依尔（Sissa Ben Dahir），让他提出一个要求，于是这位聪明的发明者说：“尊敬的陛下，请在棋盘的第 1 格里放上 1 颗麦粒，在第 2 个格里放上 2 颗麦粒，在第 3 格里放上 4 颗麦粒，以此类推，每一格里放的麦粒数是前一格里放的麦粒数的 2 倍，直至 64 格，请陛下把这些麦子赏给您的仆人吧。”国王觉得这事不难，就欣然同意了。请问：国王能办到吗？

［问题 2］我有一部手机，我用 1 分钟的时间把一条短信传给三个人，这三个人又用 1 分钟的时间又分别传给另外三个人，以此类推传下去，请问：10 分钟后有多少人知道了这条短信？

师生活动：

教师：对学生分小组讨论上面的问题。

学生：合作交流，给出解决问题的思路。[问题 1] 中，每个格子里的麦粒数构成一个等比数列：$1,2,2^2,2^3,\cdots,2^{63}$，于是国王要给的麦粒总数为：$1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{63}$；[问题 2] 中，接受到手机短信的人数构成一个等比数列:$1,3,3^2,3^3,\cdots,3^{10}$,于是知道短信的总人数为：$1+3+3^2+3^3+\cdots+3^{10}$.

教师：提问：如何求和呢？

学生：议论纷纷：如果能够知道等比数列求和公式就好办了。

教师：为解决这个问题，就需要研究一般等比数列的前 n 项和公式，引出课题。

（二）探究结论

1．等比数列$\{a_n\}$的首项是a_1，公比为q，如何求其前n项和？

师生活动：

教师：引导学生从整体、全局思考、考察发现规律。分析等比数列的前n项中每一项与前一项的关系，探索求和公式。

$a_2 = a_1 q$

$a_3 = a_2 q$

$a_4 = a_3 q$

……

$a_{n-1} = a_{n-2} q$

$a_n = a_{n-1} q$

学生：思考后回答，将这$n-1$个式子两边分别相加，得：$a_2 + a_3 + a_4 + \cdots + a_n = (a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{n-1})q$，

所以$S_n - a_1 = (S_n - a_n)q$

整理得：$(1-q)S_n = a_1 - a_n q$，提出问题：能不能直接求S_n.

教师：提示：要求S_n，考虑q需不需要讨论?

学生：分$q=1$和$q\neq 1$两种情况，当$q\neq 1$时，$S_n = \dfrac{a_1 - a_n q}{1-q} = \dfrac{a_1(1-q^n)}{1-q}$；当$q=1$时，$S_n = na_1$

$\therefore$等比数列的前n项和公式为$S_n = \begin{cases} na_1 & q=1 \\ \dfrac{a_1(1-q^n)}{1-q} & q\neq 1 \end{cases}$

教师:总结：在推导等比数列前n项和公式时，用的是累加法；并且在推导过程中需要分类讨论，分类讨论的方法是数学问题中一种常用的方法，但讨论时一定要把握好标准。

2．利用求和公式，计算［问题 1］象棋盘上的麦粒总数$1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{63}$.

师生活动：

学生：计算麦粒问题：$a_1=1$，$q=2$，$n=64$，总数

$$S_{64}=\frac{1\times(1-2^{64})}{1-2}=2^{64}-1\approx 1.84\times 10^{19}.$$

教师：按千粒麦粒的质量为 40 克计算棋盘上放的麦粒质量，会发现什么问题？

学生：计算：麦粒总质量超过 7000 亿吨。连呼不可思议。

教师：数学来不得半点马虎，需要用一种严谨的态度对待。

3．考虑用其他的方法求和$S_{64}=1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{63}$，并推广到一般的等比数列求和。

师生活动：

教师：考虑讨论：用其他的方法求和$S_{64}=1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{63}$.

学生：思考、交流。可以把上式两边都乘以 2，则$2S_{64}=2+2^2+2^3+\cdots+2^{63}+2^{64}$

然后让两式相减得到$S_{64}=2^{64}-1$，得到一样的结果。

教师：这种求解思路能不能推广到一般的等比数列求和？

学生：完全可以。一般的等比数列前 n 项和：$S_n=a_1+a_2+a_3+\cdots+a_n=a_1+a_1q+a_1q^2+\cdots+a_1q^{n-1}$

两边同乘q，得：$qS_n=a_1q+a_1q^2+\cdots+a_1q^n$

两式相减，得：$(1-q)S_n=a_1-a_nq$

下面的过程就类似前面的第一种方法。

教师：归纳总结方法：错位相减法。并鼓励学生的这种探索精神。

4．我国古代思想家庄子在他的著作“天下篇”中有这样一段论述：“一尺之棰，日取其半，万事不竭。”怎样用学过的知识来说明它？

师生活动：

教师：把古语翻译成现代汉语。

学生：一尺长的木棒，每天取它的一半，永远也取不完。

教师：引导学生化归等比数列问题。

学生：如果将每天取出的木棒长度排成一个数列，则是这样一个数列：$\frac{1}{2},\frac{1}{2^2},\frac{1}{2^3},\cdots,\frac{1}{2^n},\cdots$

它的首项是$a_1=\frac{1}{2}$，公比$q=\frac{1}{2}$，它的前n项和为

$$S_n=\frac{\frac{1}{2}\times[1-(\frac{1}{2})^n]}{1-\frac{1}{2}}=1-(\frac{1}{2})^n$$

教师：为什么一尺长的木棒永远也取不完？

学生：n越大，$(\frac{1}{2})^n$越小，所以$1-(\frac{1}{2})^n$总小于 1，这说明一尺长的木棒按上述方法

永远也取不完。

（三）讲解例题

例 3、例 4.

师生活动：

教师：教科书 P52 例 3。让学生思考如何求解 S_n。

学生：观察、分析：要求 S_n，需要根据条件由通项公式求出 a_1.

师生：共同在黑板上书写整个过程。总结：等比数列的前 n 项和公式及通项公式涉及到 5 个量：a_1，q，n，a_n，S_n，已知其中的 3 个量就可以求出另外的 2 个量。

教师：教科书 P53 例 4。引导学生思考：9,99,999，…不是等比数列，不能直接用公式，该如何解决？

学生：独立思考，交流观点：把数列转化成 10－1,100－1,1000－1，…就可以解决了。

师生：共同在黑板上书写解题过程。

教师：归纳题目所体现的数学思想：化归转化的思想。

（四）课堂练习

（1）课本 P53 页 A 组第 1 题

（2）求数列 $1\frac{1}{2}$，$2\frac{1}{4}$，$3\frac{1}{8}$，…的前 n 项和

（3）求和：0.5＋0.05＋0.005＋0.00…05

师生活动：

学生：独立解决。

教师：巡视课堂，个别指导。

师生：共同探讨答案。

（五）尝试小结

师生活动：

学生归纳总结，教师补充。

小结如下：

①等比数列的前 n 项和公式 $S_n=\begin{cases} na_1 & q=1 \\ \dfrac{a_1(1-q^n)}{1-q} & q\neq 1 \end{cases}$

②等比数列的前 n 项和公式的推导方法有两种 $\begin{cases} \text{累加法} \\ \text{错位相减法} \end{cases}$

③数学方法：分类讨论的数学方法

④数学思想：化归转化的数学思想

（六）布置作业

作业：教科书 P54 练习 A 第 3 题；习题 A 第 1 题

选做：教科书 P54 练习 B 第 2 题，第 3 题

（选编自：郑强、邱忠华主编：走进高中数学教学现场[M]. 北京：首都师范大学出版社，2008：314—320. 根据其中济南九中李蕾的教案设计改编.）

案例分析：

本节课的设计引入了一个有趣的历史故事和一个生活中手机短信的传播问题，激起了学生的好奇心和求知欲，激发了学生的探究欲望，提高了学生的学习兴趣；通过问题的提出和思考，努力使学生处于一种问题情境之中，为学生营造出一个适合学生发展的学习空间。

在探求等比数列的前 n 项和公式时，引导学生利用两种方法去探索，这种一题多解的方法可以多角度地培养学生的数学思维能力。

通过一系列的实践活动：设问、思考、讨论、归纳、知识迁移等活动环节，在教学中引导学生亲自探索实践，提高了学生的分析问题、解决问题的综合能力，而且使学生在学习过程中领会到了数学思想方法。

通过上述活动，你对如何进行数学教学过程中具体环节的设计有了初步的认识。为了更进一步地理解和掌握其基本内涵，请你仔细阅读下面关于具体教学环节设计中的引入设计、情境设计、提问设计、练习设计、讨论设计和小结设计的相关论述，并借阅本单元后列出的参考文献。

1. 引入设计

引入是在新的教学内容或教学活动开始前，引导学生进入学习状态的教学行为方式。它是课堂教学的序幕，也是课堂教学的重要环节。

课堂教学引入设计是指针对课堂引入阶段如何组织引入材料、如何安排教师活动等一系列问题，提出切实可行的设想和计划。常言道：“良好的开端是成功的一半。”精彩的引入可以为整堂课的教学奠定良好的基础；能引起学生注意，使学生进入学习情境； 激发学习兴趣和学习动机；排除心理障碍，营造良好的心理氛围；明确学习目的，调动学生学习的积极性；启迪思维； 建立知识之间的相互联系，为学习新的内容作好准备。

教学有法，但无定法。每节课有不同的教学模式、教学内容，因此也就有不同的引入方式。教师要根据教学的内容和目的、学生的思想状况、年龄特征、心理需求、教师本人的特长和实际情况，灵活地加以运用。数学课常用的引入方法有：旧知识引入法、开门见山引入法、实例引入法、直观引入法、实验引入法、悬念引入法、 类比引入法、故事引入法等。

2. 教学情境设计

教学情境是一种特殊的教学环境，是教师为了发展学生的心理机能，通过调动“情商”来增强教学效果而有目的地创设的教学环境。建构主义学习理论认为：学习是学生主动的建构活动，学习应与一定的情境相联系。在实际情境下进行学习，可以使学生利用原有知识和经验同化当前要学习的新知识，不但便于保持，而且容易迁移到新的问题情境中去。创设教学情境，不仅可以使学生容易掌握数学知识和技能，而且可以“以境生情”，可以使学生更好地体验教学内容中的情感，使原来枯燥的、抽象的数学知识变得形象生动、富有趣味，并且受到思想品德教育。

教学情境的类型很多，在数学教学中应用较多的主要有问题情境、故事情境、活动情境、实验情境、竞争情境。

数学问题情境的设计可以采用以下的几种方法：

（1） 通过提出与新知识有关的实际问题，设置问题情境。

（2）通过从前面结论进一步引出没有解决的问题，设置问题情境。

（3）通过实验设置问题情境。

（4）从同一问题通过不同的推理和运算，产生形式上不同的结果，设置问题情境。

（5）从学生练习中发生的错误，设置问题情境。

3. 提问设计

提问是教学过程中教师根据教学内容的目的要求，以提出问题的形式，通过师生相互作用，检查学习、促进思维、巩固知识、运用知识实现教学目标的一种教学行为和方式。它是数学课堂教学中教师与学生之间常用的一种相互交流的教学技能。

根据问题的认知水平可以将提问分为六类：回忆型提问、理解型提问、运用型提问、分析型提问、综合型提问和评价型提问。

提问在课堂教学中具有独特的作用和功能，设计良好的提问能提示学生学习的重点、难点，能激发学生的思维，检查反馈、了解学生听课的质量，培养学生的参与能力，巩固强化所学的知识。

但是，在现实教学中许多教师缺乏教学提问方面的知识和技能训练，事前设计不周，提问的随意性很强，导致很多提问是无效的，教学效率低下。因此，有效教学的一个很重要的因素就是在课前一定要重视提问的设计。

有效提问的策略主要有以下几条：问题要明确；问题的措辞要清晰、具体、精炼；提出的问题要符合学生的能力水平；设计的问题要有水平区分度；问题要紧跟学生的反馈；回答问题时，要给学生充分的思考时间；采用能调动更多学生参与积极性的问题；鼓励学生提问。

4. 练习设计

数学练习是一种有目的、有组织、有指导的数学学习实践活动，是学生将所学的数学知识转化为数学技能、技巧，形成数学能力的重要途径和手段。是数学课堂教学中的一个重要的环节。

通过练习可以使学生从不会到会，从不熟练到熟练；能使学生进一步加深理解和掌握数学知识和技能；提高学生的数学思维能力和分析问题解决问题的能力；促进知识的迁移，提高学生的数学应用能力；有助于及时反馈信息，让教师了解学生学习的情况，检查教学效果，及时纠正学生的错误。

根据练习在数学课堂教学中的作用，可以分为以下几种类型：准备性练习、理解性练习、巩固性练习、运用性练习、形成性练习、综合性练习、创造性练习。

5. 讨论设计

讨论是教师和学生、学生和学生之间的一种互动方式，通过相互交流观点，形成对某一个问题的较为一致的理解、评价或判断。在讨论的过程中，教师和学生各人发表自己的看法，可以获得同一知识从不同侧面理解的信息，对问题的结论进行修改、补充和纠正，使它更加准确、合理和完善，从而可以使学生更深刻地理解数学知识。通过讨论，可以检测和扩展学生所学到的内容，并帮助他们解决问题；培养学生的批判性思维能力；激发学生学习的主动性和积极性；培养学生的人际交流技巧和数学交流能力；改变学生的态度，使学生相互启发共同提高。

数学课的讨论有师生之间的讨论、学生之间的讨论，有全班的讨论，也有小组讨论或同桌两人的讨论。不论哪一种讨论，都不能流于形式。在讨论前教师都要针对教学目标进行精心的设计，确定并准确地表述有待讨论的主题。一般来说，数学课中需要讨论的问题可以这样来设计：

（1）选择一些答案不唯一、解法不唯一的数学问题，让学生发表不同的意见，提出各种不同的解法，相互比较，开拓思路。

（2）选择一些容易混淆的数学概念，看来似是而非的问题，让学生通过讨论澄清错误的理解，达到深刻的认识。

（3）选择一些可能产生争议的问题，让学生争论和辩论，激发学生搜集新的信息，重新调整自己的思维方式，提出各种不同的观点，并且反驳对方的论点和论据，通过争论增进

学生对问题的理解。

（4）选择一些具有思维深度的问题，需要通过抽象、概括、分析和综合才能解决的问题，让学生通过讨论，发挥集体智慧，使问题得到解决。

明确了需要讨论的问题后，接下来，教师要考虑讨论的方式以及自己在讨论中将扮演什么角色，是参与者还是调控者。如果打算以学生小组的方式来讨论，那么应考虑如何对学生进行分组，如何安排学生的座位，如何对讨论时间进行计划等。

另外，教师还要帮助学生做好讨论的准备，告知讨论的相关事项。并告诉学生在讨论时，应喜欢与别人交流看法，乐于与他人探讨相关的问题，能认真倾听同学的发言和感受，避免攻击和轻视同伴。

在讨论过程中，教师无论是作为推动者、调控者，还是参与者，其角色主要是鼓励学生的参与，把更多的时间交给学生来陈述和谈论，而且要对讨论进行的逻辑线索、讨论是否切题以及讨论的事实基础等适时地予以分析和评价。当出现某些特殊情况，如个别人发言过多或不参与讨论，无人发言，讨论难以继续，出现争执等情况时，教师应及时处理。

讨论结束时，教师要对讨论过程与结果作全面总结，加深学生对讨论主题的理解。而且要指出讨论中存在的问题，提出改进建议，为后面的讨论或其它教学活动做准备。

6. 小结设计

小结是在完成一个教学内容或活动时，对内容进行归纳总结，使学生对所学知识形成系统，从而巩固和掌握教学内容的教学行为方式。它是课堂教学的重要组成部分，可以起到对教学内容画龙点睛、提炼升华、延伸拓展的作用。小结可以由教师也可以由学生来进行，或者可以由师生共同来完成。

通过小结，可以对知识系统整理，形成结构；突出知识的重点，强化注意；深化知识，提高素养；启发学生思考，引导探索。

在实际教学中，有些教师对小结往往不够重视，到下课铃响了时，才匆匆忙忙应付几句就结束教学，有好的开端，但不能善始善终，使一节课“虎头蛇尾”。所以，在数学教学设计中应该重视小结。

小结的方式很多，常用的有：归纳式、比较式、规律式、问题式和提升式。

（奚定华. 数学教学设计[M]. 上海：华东师范大学出版社，2001.）

反思与运用

通过本单元的学习，你应该能对以下问题给出自己的看法。请你尝试思考下面的问题，并与你的同伴进行交流。

1. 试就“等差数列”一节课进行导入设计.
2. 试就“球的体积”一节课进行教学情境设计.
3. 选一课堂实例，分析教师在教学中运用了哪些提问方式。有何优缺点？可作何改进?
4. 试就“三垂线定理”一节课进行练习设计.
5. 在讨论过程中，教师的作用是什么？
6. 试就“二项式定理”一节课进行小结设计.
7. 查阅《数学通报》、《数学教育学报》、《中学数学教学参考》等刊物中的数学教学实录，研究其采用了何种数学教学模式。

实践与拓展

以小组为单位，设计一个活动程序，选择教学模式，设计教学环节，通过个人思考，小

组讨论交流，完成一篇关于“算术平均数与几何平均数”的数学教学过程设计并制作 PPT，在全班介绍。PPT 的内容主要包括数学教学过程的具体陈述。

第五单元　数学教学媒体的选择与设计

教学媒体的种类很多，有视觉媒体，如教科书、图片、板书、实物、模型、幻灯和投影等；听觉媒体，如广播、录音、唱片等；视听媒体，如电影、电视、录像、光盘等；交互媒体，如计算机等。在数学教学中，媒体的选择和使用，是成功地进行教学所必须的。

学习目标：

通过本单元的学习，你将能够：

- 列举出数学教学媒体的特点和功能；
- 掌握数学教学媒体的选择原则；
- 针对具体的教学内容，选择适当的数学教学媒体。

学习内容：

本单元包括以下内容：

第一节　数学教学媒体概述

第二节　数学教学媒体的选择与设计

学习时间：

本单元的学习需要 4 个学时。

学习材料:

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本

第一节　数学教学媒体概述

随着现代教学媒体的发展尤其是多媒体教学的发展，教学媒体为数学教学提供了更有利的手段，对于促进数学教学具有非常重要的意义。

现在请你完成下列活动。

活动 5.1　分析数学教学媒体

目标　初步认识数学教学媒体及意义

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 列举你自己参与过的某一节数学课堂教学活动，思考下列问题：

（1）该活动选择了怎样的教学媒体？

（2）对于数学课堂教学活动，教学媒体的选择和设计有什么意义？

- 将思考的结果记在笔记本上，并与同伴进行交流，对以上问题给出小组所达成的共识。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对教学媒体有了初步的认识。下面是关于教学媒体的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解教学媒体的含义会有启发和帮助。

1．课堂教学媒体的概念

“媒体”一词来自英文“media”，有“中介、媒介、工具”的意思。教学媒体是指在教学活动中所涉及、需要的各种工具。课堂教学媒体是在教学过程中传递和储存教学信息的载体和工具，是指直接介入课堂教学活动过程中，能用来传递和再现教育信息的现代化设备（硬件）以及记录、储存信息的载体（软件），如录音机和磁带、投影仪和投影片、计算机和软盘等，它们能够帮助教师利用更多的设备和装置来进行有效的教学。教学媒体是课堂教学中提高教学效果和教学效率的一个重要因素。设计和使用良好的教学媒体可以提高学生学习的积极性，促进学生学习的进步。

根据教学媒体发展的时序可分为传统媒体与现代媒体。传统教学媒体包括教科书、黑板、图片、标本、模型和实物等；现代教学媒体包括幻灯、投影仪、录音、录像、电视、电影和计算机等多媒体设备。

根据学习者使用教学媒体的感官分为视觉媒体，如教科书、图片、板书、实物、模型、标本、幻灯和投影等；听觉媒体，如广播、录音、唱片等；视听媒体，如电影、电视、录像、光盘等；交互媒体，如计算机等。

2. 现代教学媒体的意义

随着教师教学观念和意识的逐步改变、科技的日益发展，在课堂教学中越来越多地使用了现代化教学媒体。在数学教学中，传统的教学媒体如教科书、黑板、图片、标本、模型和实物等在数学教学中曾经有着很重要的作用，即使在现代媒体有着广阔发展前景的今天，它们仍在继续发挥着作用。对于现代教学媒体来说，在数学教学中的作用具体表现在以下几个方面：

（1）有利于学生理解和掌握数学知识

如通过幻灯、投影、录像、电影可以呈现事物的形象或它的变化过程，以强化刺激，唤起和加强注意。也可以将观察的对象和背景区别开来，突出感知对象，呈现感知对象的整体和各个局部以及它们之间的联系，便于学生形成清晰的表象。还可以揭示感知对象的本质特征和非本质特征，让学生分辨。

（2） 激发兴趣，强化学习动机

现代教学媒体可以真实地再现和模拟事物情景，以其特有的生动形象，声、光、色、动画等表现手段和方法，激发学生的学习兴趣和动机。

（3）启迪思维，促进思维发展

现代教学媒体可以使人的内隐的思维活动外显，帮助学生运用比较、分析、综合的思维方法和归纳的推理形式认识事物和理解概念。

（4） 增加信息密度，提高教学效率

由于运用现代教学媒体可以对多种感官提供刺激，通过多渠道传输信息，提高传播速度，增大信息容量。因此可以增加信息密度，提高教学效率。

（5）有利于调控教学过程，便于学习效果的检测

教学媒体特别是电教媒体的教学信息反馈手段，可为教师调控教学过程和检测学习效果提供新的途径和方法。如利用投影可以将学生练习及时反馈，计算机辅助教学系统则为学生自我反馈、自我检测学习结果创造了条件。

3. 数学教学媒体

数学教学媒体是指直接参与教学活动，在教学过程中处理信息、传输信息的手段和工具。包括两个部分：一是承载信息所使用的符号系统，如文字、数学符号、声音、图像、软件程序等；二是存储、加工、传载信息的实体，如数学教科书、模型、挂图、幻灯机、投影仪、计算器、计算机等设备。

选择数学教学媒体需要教师结合各种影响媒体选择的因素，依据不同媒体对实现教学目标和完成教学内容的功能综合地做出决策。

第二节　数学教学媒体的选择与设计

在数学教学中合理恰当地选择、设计与运用数学教学媒体，是提高数学教学效果与质量的重要途径。

现在请你完成下列活动。

活动 5.2　设计教学媒体

目标　能够对具体的教学内容进行教学媒体的选择和设计。通过亲身参与讨论、合作进行某一节课的教学媒体的分析，感受合作与交流对促进教学媒体设计水平提高的作用。

时间　30 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 仔细阅读人教 A 版高中数学教科书中“抛物线及其标准方程”的教学内容，并思考以下问题：
  （1）这部分内容应该怎样设计教学媒体？
  （2）在课堂教学中如何体现出来？
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对如何进行数学教学媒体的选择和设计有了初步的认识。下面是关于数学教学媒体的设计方法的论述，重点介绍数学教学中常用的教学媒体如板书和计算机辅助教学的设计。请你仔细阅读，这些论述对于你进一步掌握数学教学媒体的选择和设计会有很大的帮助。

1. 板书的设计

板书是教师在黑板或白板上书写文字、符号、图表等重要教学信息、传递教学信息以帮助学生学习的教学行为方式。它是教师口头语言的书面表现形式，是学生获得知识的主要媒介。板书作为文字呈示的一种重要形式，由来已久。自 17 世纪夸美纽斯倡导班级授课制以来，粉笔和黑板就一直被认为是教师教学的重要工具。在如今的课堂教学中，尽管可运用的教学媒体逐渐增多，但由于板书的便捷与经济，它仍然是讲述的经常性伴随行为。

由于数学教学内容符号化的特点，很多的数学定理、公式需要证明和推导，大量的数和式需要进行运算，还有许多几何图形需要绘制，因此板书是数学教学的一种重要的教学手段，也是数学教师教学的基本功之一。

（1）板书的功能与表现形式

课堂上的板书与讲述相比，具有如下几种功能：

① 向学生提供刺激视觉通道的感性材料，有助于引起学生的注意，激发学习兴趣。讲述主要是帮助学生通过听觉获取信息，而板书则是通过视觉通道向学生提供有关讲述内容的主要信息，板书既有文字，又有图形，还有色彩，生动直观，以容易被感知的方式来呈现，有利于激发学生学习的兴趣，能吸引学生的注意，调动学生多种感官接收教学信息并加以理解。

② 为识记、保持、再现学习内容提供线索，有助于加深理解，巩固记忆。板书可以使学生从视觉获得信息，使视听刺激结合，加强教学信息的传递效果。听觉信息受到时间的限制，有时教师的讲解学生没有听清或一时还不理解，那么就会降低信息接受的程度。而板书则要滞留一段时间，可以弥补听觉信息的不足，从而加深学生的理解和记忆。

现代认知心理学家认为，为了使知识在头脑中得以长期保持，学习者必须将学习的信息转换为便于贮存的代码，这个过程就是信息编码。信息的提取主要依赖编码时线索的清晰程度。实际上，板书就是帮助学生进行信息编码、帮助学生将学习内容分类整理、找出同类的共同特征、发现各部分之间的层次关系的有效途径。如果学生将教师的课堂板书进行记录的话，它无疑会成为学生回忆、复述、理解学习内容的重要线索和认知地图。

③ 揭示逻辑联系。数学教学内容的结构体系，通过口头语言表达一般比较困难，而通过精心设计的板书来加以表达，学生对于概念、定理、公式相互之间的逻辑联系就会一目了然。

④ 呈现学习内容的要点或结构，有利于发展学生的思维能力。板书和讲述虽然所表达的都是同一内容的相关信息，但板书并不是记录讲述的所有内容。板书所提供的只是学习内容的要点或一节课的结构，是课堂话语的一种“脚手架”，尽管它略去了某些具体细节，但却是核心和实质所在，是学生需要重点学习和思考的内容。在板书中可以使用文字、表格、线条、图形等各种形式，还可以加上色彩，有利于吸引学生的注意力，启发积极思维。设计好的板书层次清楚，富有系统性，能使学生产生联想和类比，培养学生的分析和概括能力。同时，教师边讲述边板书，逐步展开学习要点，引导学生根据板书内容边听边思考，诱发学生进行分析、比较或概括等思维活动，可以使学生的逻辑思维得到训练与发展。

从重要性和详略程度看，数学课的板书通常有两种表现形式：一类是教学内容的概括，称为系统板书（或称主板书、正板板书）；另一类是辅助板书（或称副板书、注释性板书）。系统板书要完整地反映出教师当前的讲述内容和思路，包括内容框架、重要的概念、基本要点，主要结论和重点词汇等。辅助板书反映的是与当前学习有关但相对较次要的内容，如先前学过的概念或公式、某些定理、公式细节的证明和推导过程，例题的具体演算步骤，学生板演的解题过程等等。它对系统板书起补充和说明作用。

（2）板书的设计形式

这里我们主要介绍主板书设计的形式。常用的有以下几种：

① 提纲式。是数学教学中最基本的板书的形式，以教学内容的逻辑关系为线索，常用简练的语言按一定层次写出知识要点。

② 表格式。是将教学内容用表格的形式表示出来，它特别适用于分类和比较。常用的有两种形式：

1) 分类型。例如双曲线的性质可用分类的方法列表进行板书。

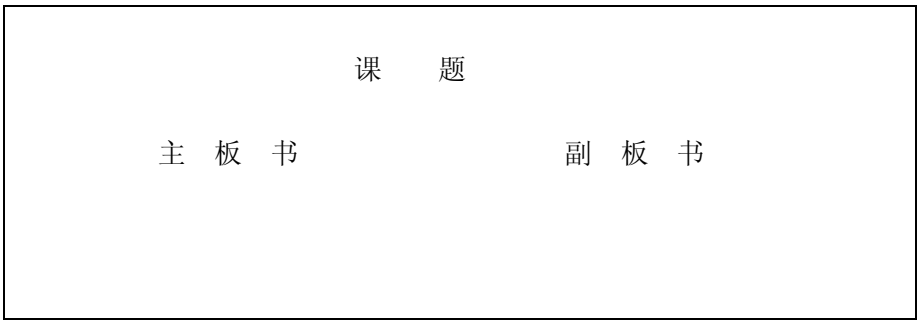
2）比较型。例如将角和二面角的定义、图形等进行比较，从而列表进行板书。

③ 图示式。是运用适当的符号、线条、箭头和图形等来表达教学内容，它的特点是条理清晰，形象直观。

（3）板书的结构布局设计

板书的结构布局是板书设计的重要因素，优秀合理的结构布局不仅使板书的整体美观协调，而且使用效果也比较好。

书写内容在黑板或白板上安排方式和位置不同，板书所获取的效果也不同。板书的位置和排列要注意突出重点、主次分明，因此要将重点内容安排在版面的突出位置。据研究，人们对处于不同位置内容的观察频度是不同的，上部比下部容易引起注意，左边比右边引人注目。因此，根据视觉规律，人们在观看版面时，对位于左上内容的观察频度最高，其次是左下，右下最低。所以，课题要写在黑板中间或左面顶上的位置，而且字体要大一些，主板书一般写在黑板的左边，副板书写在黑板的右边（如下图）。如果系统板书不多，则应放在中间偏左的位置；如果系统板书较多，则应根据板书各部分的重要程度，依次安排在左上、左下、右上、右下的位置上。特别是在安排板书的位置时还要注意运用对比的方式，主要部分、关键性的词语、容易产生错误之处用彩色粉笔书写；两种不同的内容进行比较，用两种不同颜色的彩色粉笔书写，以示区别。这样才能有效地发挥板书对于教学的作用。



（4）板书的运用策略

① 板书形式要与教学目标、教学内容相匹配

如果板书形式选择不当，教学内容所包含的信息就可能得不到充分的表达和传递，难以实现预定的教学目标。教师能否恰当选择板书形式主要取决于对教学目标的理解程度、对教学内容和各种板书形式特点的把握程度。教学内容与板书形式一致时，两者才相匹配。如果同一内容可能有多种板书与其匹配，则要依照教学目标来确定其中的最佳组合。

② 在课前应预先设计好板书

板书的设计应重点考虑四个方面：板书形式与教学目标、内容和学生认知发展水平相一致；板书内容要重点突出；板书语言要准确、简洁；板书的布局要合理。对于系统板书，教师可依照板书内容多少和书写板长度作适当分栏处理，每栏的宽度以不超过教师站立不动板书时较轻松地达到的宽度为宜。

此外，要注意板书的出现和消除的次序，哪些内容先出现，哪些内容后出现，哪些内容要擦去，哪些内容要保留，都必须事先设计好。课题可在课开始时书写，也可在课进行的过程中点出。

③ 在课堂上要适时地展示板书，并不断地观察学生的反应，尽量避免分散学生注意力

一般板书展示的时机是：教师在用口头言语讲解到某部分后，立即写出相应的板书，即边讲边写，这种方式特别适用于教授新内容；在讲解例题时，也可以先写再讲。由于教学任务的不同，在使用板书时，具有很大的灵活性。

教师在进行课堂教学时，应随时随地注意观察学生对板书的反应，尤其是中下水平学生的反应，从而决定何时板书、板书的详略以及是否修正原先设计好的板书。

板书时应尽量避免分散学生注意力，例如，书写时身体应尽量站在黑板一侧，避免挡住板书内容；不在黑板裂隙或边框上写字；及时擦掉不用的字迹；尽可能少地涂擦黑板；建立使用黑板的常规；为重要内容或特别提示开辟固定的专门区域等。

④ 板书的字迹应工整、清晰，色彩的搭配要醒目、协调

板书中的书写要工整、清晰、有条理，板书的字体大小应该以后排学生能看清为宜；根

据书写板书的颜色选用恰当的书写笔，以形成鲜明对比。

板书在色彩的使用上要注意醒目和协调。在关键的字词上应使用彩色的粉笔书写，以提示学生注意。但要避免滥用色彩、使学生眼花缭乱，分不清主次；也要避免只使用一种颜色、使学生觉得单调，难以引起他们对重点内容的注意。

⑤ 板书的适时性

板书提前或滞后均会破坏正常的教学节奏，干扰师生共同的思维过程，造成学生注意力分散甚至引发学生的问题行为。在板书过程中，帮助学生复习旧知识、激发学生产生疑问、明确需解决的问题、梳理解决问题的思路、归纳最后结论等环节时的板书尤为重要。有研究认为，教师是根据中下水平学生的反应来调整教学思维活动跨度和教学节奏的。所以，教师应根据班内中下水平学生的反应，在上述各个关键环节及时提供板书。

⑥ 不要连续长时间板书

板书应注意停顿，不宜长时间连续书写，避免浪费时间，或给学生造成审美疲劳。较复杂的图、表可提前在黑板上用虚线画出浅浅的轮廓，需要时再用实线画出来，或借助小黑板、挂图等呈现。如果需要呈现给学生的文字材料太多，也不需要过度地依赖黑板或白板，可利用其它的呈现方式，如复印材料或电子材料等。

（崔允漷. 有效教学[M]. 上海：华东师范大学出版社，2009. 143—147.）

2. 信息技术下的教学媒体设计

丰富多样的信息技术，给数学课程的发展带来了巨大的潜力，其中主要有以下几种：

（1）软件的应用

随着计算机软件技术的飞速发展，各种优秀软件不断涌现。在利用这些软件的过程中，有时教师可以直接利用软件制作数学课件，有时需要将一些课件进行组合。目前计算机专家开发了很多专门用于数学教学的软件。例如，几何教师、Logo 语言、几何推理者、几何画板、Z+Z 智能教育平台等。

多媒体教学设计，也称为“计算机辅助教学（简称 CAI）”设计，是将计算机的功能用于教学的一种教学形态。在教学活动中，利用计算机及其技术模拟教师的教学行为、传导教学信息、完成教学任务。计算机辅助教学系统由硬件、软件两部分组成。其中根据教学目标和教学内容，利用计算机工具软件、写作语言和写作系统编制而成的软件称为课件。

计算机辅助教学有以下几个特点：

① 交互性。计算机辅助教学最突出的特点，是计算机和学生可以进行对话，计算机不仅能呈现信息，提出问题，而且能接受学生对指定问题的回答，并对回答作出判断和评价，提供反馈信息。因此，计算机辅助教学有利于促进学生有效地学习。

② 信息表达优化组合。计算机辅助教学把文字、图像、动画、影像、声音等多种媒介信息集成和综合，内容丰富、直观形象、生动活泼，有利于激发学生学习的兴趣，提高学生学习的主动性和积极性。

③ 有利于因材施教。计算机辅助教学课件是以学生为主体进行设计的，它可以让学生按照自己的要求进行学习，为实现以学生为中心的教学活动创造环境。

由此可见，计算机辅助教学已成为课堂教学的发展趋势。因为它是融图、文、声于一体的认知工具，它改变了传统的认知环境，弥补了传统教学条件下的许多不足。以计算机为核心的新教育技术的运用更新了教学手段、教学方法、教学模式。它甚至导致了数学教学内容、教育思想、教学理论、教育体制的变革。也体现出一种教育观念的变革：计算机进入课堂，并不单单是为教师的教学起辅助作用的，而是让其与数学课程、数学教学设计进行整合，从技术和文化等多角度一起对学生的发展起到作用。

多媒体教学课件运用不同的软件工具制作，表现方式各不相同，其中应用 PowerPoint 设计教学幻灯片在教师中最为常见。但在运用时常见的问题是：文字的字体太小、颜色灰暗，

后排学生看不清；个别图像与所要解释的内容不匹配；幻灯片播放速度过快；配合讲解时，不断重复幻灯片上的内容等。所以在进行课件设计时，要注意阐明教学目标，针对学生的实际，充分发挥交互作用，提供多种反馈形式。

（2）随着网络技术的不断成熟，校园网由过去的设想变成当今的现实；由过去的计算机辅助教学转变为利用网络技术辅助教学。

会使用网络、具有网络意识是学生今后生存发展的必备条件。基于校园网络系统，可以建立互动数学教学模式。在校园网络系统中，教师与学生之间能够很方便地进行交互式的信息交流：教师利用计算机进行数学课堂教学、模拟讲座、示范表演、作业评价，学生利用自己的机器学习，并可随时向教师提出数学问题，教师利用自己的工作站解答。这种网络系统为学生自主学习数学提供了环境。根据网络系统中的数学信息资源，学生有选择地自主控制自己的学习过程；跳过某些数学知识点学习或反复学习某些数学内容；利用计算机自主探索一些数学问题。在教师的正确引导下，学生在网络系统中吸收课堂上所没有完全弄懂的数学知识，满足个别学生的需要。

网络环境下数学教学的实质是改变或部分改变了在数学知识传递和接收过程中的师生关系。教师对数学教学过程的全面控制部分地转移到由学生直接运用计算机进行自我控制，充分体现了教学过程中教师成为教学的组织者、指导者、合作者，学生成为数学学习的主动参与者。

3. 多媒体演示教学设计

随着信息技术的发展，计算机的普及和多媒体技术的兴起，集文字、图像、声音、动画和视频为一体的多媒体日益得到广泛的运用，许多教师越来越多地在课堂上使用多媒体演示。这种基于多媒体技术的演示方式就是多媒体演示，国外一般称为“电子显示”（electronic presentation）。把多媒体演示技术和方法应用于课堂教学，即为多媒体演示教学。

（1）多媒体演示教学的要求

① 多媒体演示要与教学方法相结合。多媒体演示具有形象、生动、直观、动态和充分提供图文声像等综合信息的特点，但它不能单独用于课堂教学，必须与多种教学方法相结合才能充分发挥它的作用。

② 教师在课堂上演示课件时，要给学生以适当的点拨，有意识地将学生置于总结发现的地位，促使学生思索、探究，而非被动接受。

③ 掌握课件的可控性。课件在使用时必须能根据教师的意图进行操作，如暂停、跳转、返回、继续、重复某一内容、静音等，只有这样才能在有限的课堂时间内最大限度地发挥多媒体的效力。否则，授课教师就不能根据课堂的具体情况来控制课件的走向，而是被动地解说课件，无法发挥教学的主观能动性。

④ 课件设计时心中要有学生。教师在制作多媒体演示课件时要做到心中有学生，如颜色的设置，要考虑到对比是否明显，学生是否看得清楚，是否喜欢等。再如顺序的安排，要考虑到是否符合学生的思维发展顺序，是否能激发起学生的学习兴趣等。

（2）多媒体演示教学各个阶段的教学设计

多媒体演示教学按时间先后、教师的任务不同可以划分为四个基本阶段：目标定位阶段、课件制作阶段、演练阶段和课堂演示阶段。

① 目标定位阶段

教师在设计多媒体演示教学时，首先要对本节课所要达到的总体目标有一个明确的定位，同时还要明确在这个总目标下，如何划分小目标以促成总目标达成，以及考虑这些小目标在各个教学阶段如何实现。这样教师就可以继续设计如何在教学的各个环节使用多媒体技术使这些子目标达成。在目标定位阶段还要考虑到学生年龄阶段的特征，教师所设计的目标要符合学生的最近发展区，学生“跳一跳”就可以达到目标，过难或过易的目标都不利于学

生的发展。

② 课件制作阶段

在多媒体课件制作前，教师首先要确定教学内容的重点、难点、要点、疑点等，并对这些教学要点总结归纳，组织分析，找出它们之间的逻辑联系。之后，确定哪些内容要采用什么形式来实现教学目标。其次，教师要根据所设计的教学流程图来收集和整理资料，包括声音资料、图像资料、文字资料等。教师在收集资料时，一定要结合教学内容和自己设计的教学流程图来进行，使资料为教学服务。所收集的资料放入所设计的流程中，看是否合适，对有些资料要按照教学内容和流程的要求进行剪切、合并或删除等，如录像的剪切、文字与动画的合并、某些不合适资料的删除等。接着就要根据自己所制作的流程、选择的资料进行进行课件制作。在课件制作中要注意选择好软件，一般使用的课件设计软件有 Authorware 和 PowerPiont 等。教师在制作课件时应考虑教学资料的结构与顺序是否符合学生的思维、心理发展的逻辑顺序等。此外在演示课件中还可以包括备注页、讲义等内容，使教学演示更为完整。

③ 演练阶段

课件制作好后并不能直接用于课堂教学，还需要一个演练的阶段，尤其对新手教师来说更得如此。教师要运用设计好的课件进行教学演练，找出课件中存在的问题，把握操作技术，思考如何使语言与课件配合达到较好的效果。在此基础上，教师对课件进一步地修改使之更完善、更科学。

④ 课堂演示阶段

这一阶段就是教师把自己设计的多媒体课件真正地用于课堂教学。首先，要做好准备工作。教师要在课前把上课所需使用的仪器、设备等调试好，如调试好计算机、投影仪、麦克风、灯光等。其次，要注意语言讲解和课件展示的结合。现实中许多教师认为利用多媒体教学，因为课件里什么内容都有，所以在课堂上只要会点鼠标就可以了，这是一种错误的认识。教师在上多媒体演示教学课时，并不只是一个操作者，他还应该是讲解者、调控者。教师要根据学生在课堂上的实际情况调节自己的语言讲解，使自己的语言与课件完美结合，使学生对教学内容有更深刻的理解。教师要根据学生掌握教学内容的情况，来控制课件演示的放映节奏。在演示中要适当停顿，给学生留有思考的时间和空间。在长时间不用课件时，应把课件屏幕设计为白屏或黑屏，以避免分散学生的注意力。值得注意的是，课件在课堂演示的过程也是教师和学生共同学习的过程，因此，老师要根据学生在课堂上产生的新问题，自己在课堂上产生的新想法，对原来设计好的课件进行修改，使之进一步完善。教师在演示课件时，在课件的空白处可以根据学生的要求添加一些文字或图形。这样，多媒体课件教学就更加具有灵活性，也更能符合学生的特点和实际情况。

反思与运用

通过本单元的学习，你应该能对以下问题给出自己的看法。请你尝试回答下面的问题，并与你的同伴进行交流。

1. 现代教学媒体的优点表现在哪些方面？
2. 在数学教学设计中，计算机的功能是什么？
3. 如何处理计算机与传统教学媒体之间的关系？
4. 研读本单元后的阅读材料并思考：选择和运用数学教学媒体应注意哪些问题？

实践与拓展

1．以小组为单位，设计一个活动程序，通过查找资料，小组阅读讨论，完成关于“教学媒体的利弊分析”的报告。

各小组完成研究报告后制作 PPT，在全班介绍。PPT 的内容包括 2 部分：① 小组分工、各人完成的工作任务、小组讨论的情况；② 报告内容展示。

2．思考：板书真的不需要了吗？

在现代技术日新月异的今天，随着多媒体教学的不断深入，板书功能呈现出越来越弱化的趋势，课堂上很少看到老师动粉笔，板书无人问津似乎越来越成为一种常态。对此，某中学语文教研组围绕“是否让多媒体课件代替板书”这一问题展开了讨论，讨论的结果形成了两派意见，一派赞成，简称甲方；另一派坚持以板书为主，辅以适当的现代教学媒体，简称乙方。下面是他们各自的理由：

甲　方

•课件运用多媒体技术，能够创造出一个声情并茂、生动逼真的教学环境，而且承载和传达更为丰富的教学内容，这是板书所无法做到的；

•多媒体技术在课堂的运用已十分成熟，教师也能熟练地加以运用；

•只要课件运用得当，板书的主要功能都能得以体现；

•多媒体课件与板书相比，更清洁，更形象，教师也免受粉尘扑面之苦，而且更受学生喜爱。

乙　方

•板书书写提纲挈领，重难点一目了然，板书书写灵活，且便于互动，教师可以根据不同的课堂情境，适时调节板书内容与教学方案，这些是课件难以实现的；

•板书与多媒体课件相比，具有更强的示范与引导作用，课件的设计与运用更耗时、耗能，对物的依赖更强。

这场讨论，虽未达成一致的意见，但却提出了一些值得我们认真思考的问题：板书真的不像过去那么重要了吗？现代教学媒体真的可以替代板书吗？板书真的不需要了吗？假如你是一名数学教师，你会有怎样的见解呢？

第六单元　数学教学设计方案的编写

数学教学设计方案（简称教案）既是数学教学设计的总结和书面的记录，又是数学课堂教学的主要依据。这是数学教学设计过程中的一个重要步骤，必须认真地把数学教学设计过程的每一阶段所做的工作，在方案中具体地反映出来。

学习目标：

通过本单元的学习，你将能够：

- 明确编制数学教学设计方案的意义；
- 掌握数学教学设计方案的书写格式；
- 针对具体教学内容和学生的实际情况，编制出完整的数学教学设计方案。

学习内容：

本单元包括以下内容：

第一节　数学教学设计方案的内容和格式

第二节　数学教学设计方案示例

学习时间：

本单元的学习需要 6 个学时。

学习材料：

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 数学教科书

第一节　数学教学设计方案的内容和格式

在完成上面一系列数学教学设计工作的基础上，接着要编制数学教学设计的方案（以下简称数学教案）。数学教案既是数学教学设计的总结和书面的记录，又是数学课堂教学的主要依据。这是数学教学设计过程中的一个重要步骤，必须认真地把数学教学设计过程的每一阶段所做的工作，在方案中具体地反映出来。

现在请你完成下列活动。

活动 6.1　研讨数学教学设计方案

目标　初步认识数学教学设计方案的内容与格式

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 通过前几个单元中数学教学设计案例的学习，你认为数学教学设计方案应包括哪些主要内容？
- 将思考的结果记录在笔记本上，并与同伴进行交流，根据自己的理解对数学教学设计方案的内容和格式给出你们小组的认识。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学教案的内容和格式有了初步的理解。下面是关于此问题的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学教案的内容与格式会有一定的帮助。

根据数学教学设计的过程，数学教案应该包括以下几项内容：

（1）课型

根据教学内容的特点和要求，确定相应的课型。

（2）教学目标

根据不同的教学内容和要求达到的水平，明确地写出本课时的教学目标。

（3）教学重点和难点

在教学内容分析的基础上，写出本课时的教学重点和难点。

（4）教学方法

根据教学内容以及学生的学习现状，选择合适的教学方法。

（5）教学媒体

根据教学内容选择恰当的教学媒体。

（6）教学过程

根据教学设计的结果具体地写出教学过程。

（7）教学反思

教师在课堂教学结束后写出自己的体会、经验、教训、认识以及对这一堂课的评价。

不同的教师、不同的课可以有不同的数学教案的形式，根据上面所说的数学教案的内容，可给出以下这种既符合数学教学设计要求，又比较实用的数学教案格式。

数学教学设计方案

课题：--------------------------------

时间：----- 年 ---- 月 ----

一、课型

二、教学目标

三、教学重点和难点

四、教学方法

五、教学媒体

六、教学过程

七、教学反思

第二节　数学教学设计方案示例

通过以下活动 6.2 和 6.3 体会教学设计方案示例，加深对数学教学设计方案内容及格式的进一步理解和掌握。

活动 6.2　剖析数学教学设计方案案例一

目标　通过剖析具体教学设计方案案例，梳理出数学教学设计方案编制的基本要求，掌握数学教学设计方案编制的具体步骤。

时间　30 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 下面是人教 A 版高中数学教科书中 “一元二次不等式的解法”的教学设计方案案例，请仔细阅读，并在笔记本上写下自己的看法。

  （1）这节课的教学设计方案有什么特点？

  （2）这节课的教学设计方案中，我们应该借鉴什么？
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

数学教学设计方案示例一

课　题：　一元二次不等式的解法

时　间：　----- 年 ---- 月 ----日

（《普通高中课程标准实验教科书 •数学 5》，[M].北京：人民教育出版社，2004.85-89.）

一、课型

新授课

二、教学目标

1．理解一元二次方程、一元二次不等式和一元二次函数之间的关系；初步掌握一元二次不等式的基本解法。

2．通过探究活动，培养学生的观察、分析、综合能力；提高学生运用数形结合等数学思想方法解决数学问题的能力。

3．通过探究过程，培养学生的独立与合作意识，让学生体验成功，感受学习数学的快乐。

三、教学重点及难点

教学重点：一元二次不等式的解法。

教学难点：一元二次方程、二次函数和一元二次不等式的内在本质联系，一元二次不等式解集的确定。

四 、 教学方法

引导探究法

五、教学媒体

幻灯片

六、教学过程

（一） 创设情境、回顾旧知

教师提出问题：

1.一次函数 $y=ax+b$ （ $a\neq 0$ ）的图象是什么？

2.二次函数 $y=ax^2+bx+c$ （ $a\neq 0$ ）的图象是什么？

学生回答：

1.一次函数 $y=ax+b$ （ $a\neq 0$ ）的图象是一条直线；

2.二次函数 $y=ax^2+bx+c$ （ $a\neq 0$ ）的图象是一条抛物线.

在学生回答的基础上提出探究问题 1.

【探究 1】

实施过程：教师提出问题：如何作出一次函数 $y=3x+15$ 的图象?

学生作出图象，然后让学生

(1)观察图象回答问题:

x 取_____时， $y=0$ 即 $3x-15=0$；

x 取_____时， $y>0$ 即 $3x-15>0$；

x 取_____时， $y<0$ 即 $3x-15<0$.

(2)根据图象写出:

不等式 $3x-15>0$ 的解集_____；

不等式 $3x-15<0$ 的解集_____.

教师启发学生发现一元一次方程、一次函数和一元一次不等式三个概念之间的“三个一次”的关系。

教师引导学生总结一元一次不等式的解法步骤。

（二）师生互动、探究新知

【探究 2】

实施过程：教师提出问题：如何解一元二次不等式： $x^2-x-6>0$？

学生联想一元一次不等式的解法，思考并交流此问题的解法：

1．求出方程 $x^2-x-6=0$ 的根；

2．画出二次函数 $y=x^2-x-6$ 的图象；

3．根据方程的根和函数图象确定不等式的解集。

教师和学生一起填空如下：

(1)图象与 x 轴交点的坐标为_____ ，该坐标与方程 $x^2-x-6=0$ 的解的关系：_____.

(2)当 x 取_____时， $y=0$ ？

当 x 取_____时， $y>0$ ？

当 x 取_____时， $y<0$ ？

(3)由图象写出：

不等式$x^2-x-6>0$的解集_____；

不等式$x^2-x-6<0$的解集_____.

让学生反思并确认解一元二次不等式的方法和步骤。从而总结出以下结论：

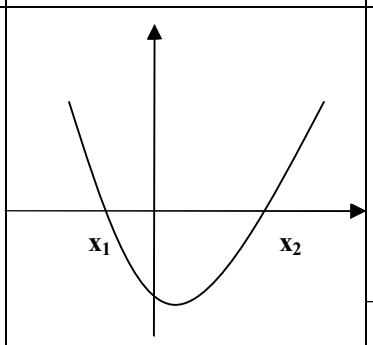
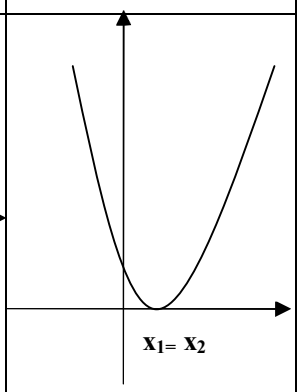
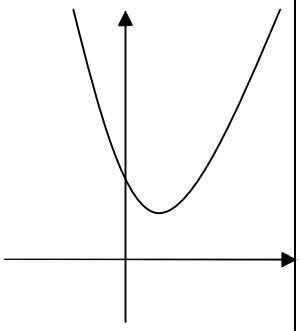
一元二次方程、一元二次不等式和二次函数有 “三个二次”关系,三者之间有互为补充说明的相互联系。

（三）深化思维、总结规律

【探究 3】

实施过程：（将学生分成三组）学生在完成上面练习的基础上，归纳总结一元二次不等式解的更一般的情况，由学生分组讨论填写表格，提升知识的结构。

教师引导学生分三种情况$(\Delta>0,\Delta=0,\Delta<0)$讨论一元二次不等式$ax^2+bx+c>0(a>0)$与$ax^2+bx+c<0(a>0)$的解集。（如下图）

△ 三个二次	△>0	△=0	△<0
$y=ax^2+bx+c\ (a>0)$ 图 象			
$ax^2+bx+c=0\ (a>0)$ 根	$x=x_1$ 或 $x=x_2$	$x_1=x_2=-\frac{b}{2a}$	无 解
$ax^2+bx+c>0\ (a>0)$ 解 集	$\{x\mid x<x_1$ 或 $x>x_2\}$	$\{x\mid x\neq -\frac{b}{2a}\}$	R
$ax^2+bx+c<0\ (a>0)$ 解 集	$\{x\mid x_1<x<x_2\}$	Φ	Φ

教师引导学生进行归纳总结与提高：

1. 思考：若$a<0$,则一元二次不等式$ax^2+bx+c>0$与$ax^2+bx+c<0$的解集又如

何求？如，怎样求解不等式$-x^2+3x+4>0$ 的解集？

引导学生思考并回答：须先把原不等式转化为$x^2-3x-4<0$ ，再求解.

从而得到如下规律：

若$a<0$，在求一元二次不等式 $ax^2+bx+c>0$ 与$ax^2+bx+c<0$ 的解集时，可以先把二次项系数化为正数，再求解.

2. 进一步引导学生总结解一元二次不等式的一般步骤:先把二次项系数化成正数,再解对应的一元二次方程,最后根据方程的根的情况,结合不等号的方向写出解集(可称为“三步曲”法)。即：

解一元二次不等式的一般步骤:

1. 把二次项系数化为正数；

2. 解对应的一元二次方程的根；

3. 根据一元二次函数的图像,结合不等号的方向写出不等式的解集.

3.为了能使学生很容易地记忆一元二次不等式的解法的一般步骤,我们也可用一个口诀帮助记忆，“一正，二根，三解集”。

（四）练习互检、共同提高

1. 课堂练习：课本第 89 页，练习题 1，2.

2. （“考一考”活动）

同桌之间相互编题，求一元二次不等式的解集，然后相互检查.

（五）师生交流、课堂小结

1. 研究了“三个一次”的关系；

2. 解一元二次不等式的一般步骤:

(1) 把二次项系数化为正数；

(2) 解对应的二次方程的根；

(3) 根据一元二次函数的图像,结合不等号的方向写出解集.

3. 数学思想方法：类比、数形结合、等价转化等.

（六）课后作业、强化训练

1. 课本 P_{89} 习题 1,2.

2. 补充练习： 若不等式 $\dfrac{x^2-8x+20}{mx^2-mx-1}<0$ 对一切 x 恒成立，求实数m 的范围.

七、教学反思

以上案例的教学设计，体现了新课程的基本理念，教学过程的六个环节，为学生的主动学习留下了一定的空间。在探究的过程中，提高了学生观察、分析、抽象概括的能力，提高了学生之间的合作与交流的意识。

这部分内容的教学，一方面，可以使学生加深对一元二次不等式的解法的理解，进一步掌握解法的特征；另一方面，对于渗透由具体到抽象、由特殊到一般数形结合等思想方法，培养学生数学思维能力有着积极的作用。

反思与运用

1. 仔细研读本单元后的阅读材料，并借阅所列出的参考文献，进一步加深理解数学教学方案编制过程中应考虑的相关问题，要求完成一份关于教案编制的体会报告。

2. 自选初、高中数学各一课时的内容，分别编写一份实习教案。

3. 就课题“等差数列的前 n 项和公式”，编写一份完整的教案。

实践与拓展

以小组为单位，设计一个活动，完成关于“函数的单调性”一节课的数学教学设计方案。各小组完成设计方案后制作 PPT，在全班展示。并且每小组推荐一位成员就本节课进行试讲，其余同学点评。

第七单元　数学教学设计的评价

数学教学设计的评价属于教学评价的范畴，是数学教学设计成果趋于完善的一个非常重要的环节。在一般的数学教学设计模式中，我们都将数学教学设计的评价放在最后一个环节，但是，这并不代表它要在教学过程的最后一步才进行。相反，数学教学设计的评价从确定教学目标的那一刻已经开始了，并且贯穿在整个教学设计的过程中。通过本单元的学习，你将学会对数学教学设计的一些方案进行自己的评判，初步建立数学教学设计评价的标准，形成优化数学教学设计方案的若干策略，为自己进行有效的数学教学设计提供借鉴与帮助。

学习目标：

通过本单元的学习，你将能够：

- 明确数学教学设计评价的意义；
- 掌握数学教学设计评价的基本原则及方法；
- 通过对数学教学设计方案范例的评价，归纳出数学教学设计评价的一些标准，形成优化数学教学设计方案的若干策略。

学习内容：

本单元包括以下内容：

第一节　数学教学设计评价的概述

第二节　对数学教学设计方案的评价

学习时间：

本单元的学习需要 6 个学时。

学习材料：

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 普通高中课程标准实验教科书

第一节　数学教学设计评价概述

与其它的数学教学评价相比，数学教学设计评价既有一般评价的共性，也有其自身的意义、原则、方法。现在就让我们一起来学习这些内容。

现在请你完成以下活动：

活动 7.1　研讨数学教学设计评价

目标　初步认识数学教学设计评价的意义、原则、方法

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 请你阅读下面关于学教学设计评价的论述，并思考数学教学设计评价的意义、原则、方法有哪些？
- 将思考的结果与同伴进行交流，根据自己的理解对数学教学设计评价的意义、方法、原则给出你们小组的认识。
- 向全班展示达成的共识。

1. 数学教学设计评价的涵义

一般来说，数学教学设计的评价是指对数学教学设计进行的价值判断和事实判断的统一，它是以对评价的反馈为途径，通过对数学教学设计方案的诊断性评价、对数学教学过程的形成性评价以及对数学教学效果的总结性评价来检验、修正数学教学设计，并使该教学设计不断完善，从而引导数学教学设计沿着预定目标发展的一种行为。它主要包括两个方面的工作：一是对数学教学设计方案的教学成效做出确切的诊断；二是对数学教学设计的成败原因进行分析，并对今后教学工作的改进做出明确的规定。

2. 数学教学设计评价的意义

（1）促进当前设计的优化

教学设计是教学理论和教学实践之间的桥梁。也正因为现代教学设计体现了现代教学理论和教学实践之间的紧密结合，因此不再是教师随心所欲的一种过程，而是一种比较科学的逻辑过程。这样一种科学的逻辑过程在数学教学设计过程中是必需的。由于教师都是相信自己教得好，相信学生学得好，这是教师作为人类的一种天性，也正是因为这种天性，往往使教

师对学生的进步作出过于乐观的估计,这使得数学教学设计过程中一些非科学的和非逻辑的过程得到了隐藏,这样的数学教学设计不能说是无效的, 也将是非常危险的。而数学教学设计的评价,特别是前测评价,由于考虑了方方面面的各个因素及相应的参考指标,比如说,教师在拟好一份教学设计后,回过头来看看理念上是不是先进、目标是不是清晰、内容是不是可靠、过程是不是合理等等,这将起到查漏补缺的功效,也必将有助于促进当前设计的优化。

（2）帮助后继设计的完善

正如前面所说的那样,一旦在教学效果不太理想的情况下,教师就要合理地评价自己的数学教学设计了,虽然不理想的数学教学效果并不一定都是数学教学设计所造成的。若在此时,数学教师真地发现教学设计确实存在一些不合理的地方,那么应该及时地将对实际的课堂教学的反思写在教学设计的最后一栏“反思与评价”上。也正是因为有这样的及时的反思,才会使后继的数学教学设计不会再犯同样的错误,才会帮助后继的教学设计的改进与完善,特别是同一教学内容的后继设计将会受益匪浅。

（3）加快教师的专业成长

数学教学设计评价的目的“不在于证明,而在于改进”,良好的数学教学设计的评价不应仅指向过去,更应指向未来,应该是一种发展性的评价。事实上,数学教学设计的评价不仅能够促进当前设计的优化,帮助后继设计的完善,更重要的是在数学教师进行数学教学设计的评价时,由于有基于数学课堂教学实践基础上的自觉反思,因此,所得出的评价将有实实在在的教学行为作为其支撑点,使评价得出来的结果将不再是空洞的、乏力的,这样的评价将成为每位数学教师甚至是数学教育研究者的宝贵资源。另外,通过对数学教学设计的评价,可以加快数学教师吸取现代数学课堂教学设计的新理念和新方法的速度,促进数学教师现代课堂教学设计自觉化行为的形成,最终促进数学教师的专业发展。

3. 数学教学设计评价的类型

（1）前测与后评

依数学教学设计实施的时间顺序，数学教学设计评价可分为数学教学设计的前测与后评。

● 数学教学设计的前测

数学教学设计的前测指的是在数学教学设计实施前,教师对教学设计所作出的诊断行为。换句话说,数学教师在设计一份数学教学设计时应时刻考虑设计出来的每一个环节是否综合考虑了教师、学生、教材、媒体等各个方面在教学中的地位与作用,使之相辅相成,互相促进,从而体现数学教学设计的整体效应。而在一份数学教学设计初步完成后也应该及时回顾与反思，目的就是为了使设计出来的数学教学设计更加科学,更加适应数学课堂的需要。

● 数学教学设计的后评

数学教学设计的后评则是指在教学设计实施之后,数学教师根据课堂上发生的实际情况并结合教学效果而对数学教学设计本身作出的必要反思。真正的数学教学设计应该是一个连续性的活动过程，而数学教学设计的后评则起到了承上启下的作用。一方面,它可以对当前的教学设计给出一个合理的评价；另一方面,它为后继的数学教学设计提供了更可靠的方法和依据。况且设计与实践本身总会存在一定程度的误差,理论上再合理的教学设计只有经过

实践的检验才能真正有效。因此,数学教学设计的后评是必需的,不过,这恰恰是教师所最容易忽视的一个环节。

（2）定性评价与定量评价

如果从事实判断的观点出发,我们还可以将对数学教学设计的评价划分为定性评价及定量评价两类。定性评价是指根据评价者对要被评价的数学教学设计方案的文字资料或实施状态的观察和分析,运用分析、综合、比较、分类、归纳和演绎等逻辑分析的方法,直接对该教学设计方案的效果做出归纳、描述与判断；定量评价是指运用统计分析等方法,对数学教学设计方案做出符合规律性的结论。

（3）形成性评价与总结性评价

依数学教学设计实施的进程顺序，数学教学设计评价可分为形成性评价与总结性评价。形成性评价是将自己的设计方案运用到数学教学过程当中去接受检验的动态评价方式,主要看理论上的预设与教学的生成之间的吻合程度进行多次修改,教学设计成果的形成性评价通常包括制定评价计划、选择评价方法、试用设计成果和收集资料、归纳和分析资料、报告评价结果等几项工作。而总结性评价主要侧重数学设计成果的最后效应，看教学是不是满足既定的教学需要，教学是不是有效等。

关于一般教学设计成果的形成性评价与总结性评价，可阅读本单元后面的阅读材料 1：**“教学设计成果的评价和修改”**及阅读材料 2：**“教学设计成果评价量表”。**

4. 数学教学设计评价的指标

对于一般的课堂教学评价标准，学者们站在不同的视角提出的标准不太一样。如有学者从宏观的视角提出，有效的课堂教学设计应当是科学化、最优化、艺术化和人文化的统一体；也有学者从系统的角度出发,从教学目标、教学方法、教学媒体、教学内容以及教学评价等方面提出了相应的评价要求等。

对数学教学设计怎样进行评价,每个数学教师的想法可能不尽相同,有经验的数学教师当然可以对自己的教学设计作出较为合理的评价,但对年轻数学教师来说则相对困难。因此,为了使年轻数学教师对自己设计出来的教学设计有着更清晰的认识,促进年轻教师的快速成长,有必要为数学教学设计的评价建立适当的指标体系,使评价更具操作性和科学性。

（1）理念的先进性

评价一份数学教学设计首先看其设计的理念是否先进。本次基础教育数学课程改革综合教育学、心理学、数学等的相关理论提出了许多先进的教育教学理念。例如,普通高中数学新课程标准提出学生的数学学习活动不应只限于接受、记忆、模仿和练习,还应提倡自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等学习数学的方式。那么,我们就要看数学教师的教学设计理念之一即是有没有给予学生充足的时间进行自主探索和合作交流,有没有让学生体验数学在解决实际问题中的作用、数学与日常生活及其他学科的联系,有没有重视学生的情感、态度和价值观的培养等等。总之,为了能使传统教案走向现代教学设计,先进的理念必须渗透到教学设计的每一个环节,从而更清楚地表明教师深刻领会新课程标准的必要性和紧迫性。

（2）目标的清晰性

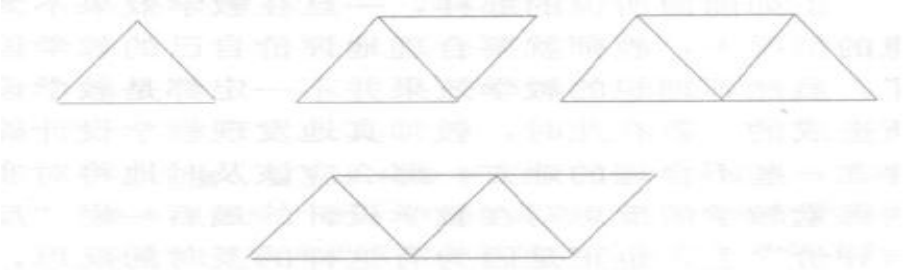
除了理念的先进性外,数学教学设计的另一个重要指标就是教学目标的清晰性。任何一份数学教学设计必须具备清晰的教学目标,即教学目标的阐述是否体现了三维目标，是否写的很具体、是否具有可操作性等。也就是说,通过教学设计的实施后,不同程度的学生能够明确达到什么样的目标。例如，《古典概型》是普通高中课程标准实验教科书数学（必修 3，人教 A 版）第三章概率的第二节第一课时内容，某教师关于“古典概型”教学设计的教学目标阐述是比较清晰的:（1）知识与技能：①理解古典概型及其概率计算公式；② 会用列举法计算一些随机事件所含的基本事件数及事件发生的概率。（2）过程与方法：根据本节课的内容和学生的实际水平，通过模拟试验让学生理解古典概型的特征：试验结果的有限性和每一个试验结果出现的等可能性,观察类比各个试验,归纳总结出古典概型的概率计算公式,体现了化归的重要思想，掌握列举法，学会运用分类讨论的思想解决概率的计算问题。（3）情感、态度与价值观：树立从具体到抽象、从特殊到一般的辩证唯物主义观点，培养学生用随机的观点来理性的理解世界， 使得学生在体会概率意义的同时，感受与他人合作的重要性以及初步形成实事求是地科学态度和锲而不舍的求学精神。鼓励学生通过观察类比提高发现问题、分析问题、解决问题的能力，增强学生数学思维情趣，形成学习数学知识的积极态度。

遗憾的是,有些教师却把教学目标写得含糊不清,甚至常常讲大话、说空话。例如,有一份教学设计的教学目标这样写到:本节课的教学目标就是要让学生去经历这一过程,让学生达到学知与学做的真正统一。但事实上真正要达到“学知与学做的统一”对学生来说是一个较高的境界,也许到义务教育阶段结束也不一定能达到,所以这样的提法有点偏大和不切实际(最多是可能让学生在形式上达到了“学知与学做的统一”)。因此,清晰的教学目标是一份好的教学设计所必需的,也能起到提纲携领的作用。

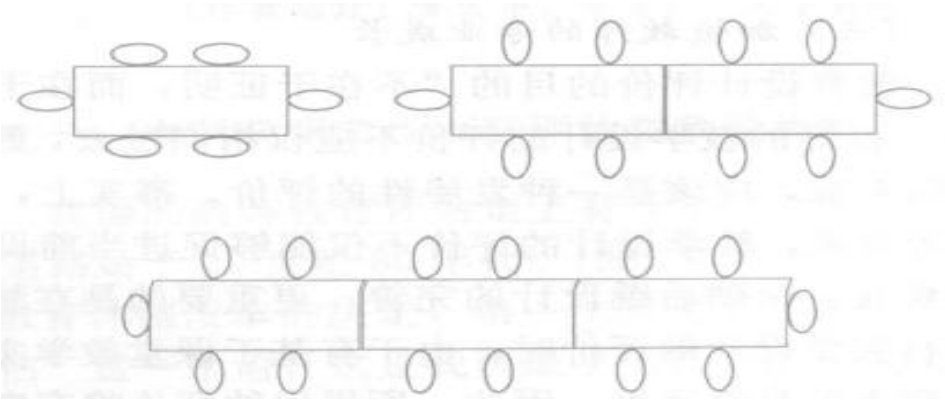
(3)内容的可靠性

有了先进的理念和清晰的教学目标后,还必须选择一些可靠的内容来达成既定的教学目标。例如,某教师在“探索规律”的数学教学设计中,为了支持既定的让学生学会通过观察、分析、总结等过程,经历探索数量关系、运用符号表示规律、通过运算验证规律的过程；通过动手操作、观察、思考,体验教学活动是充满着探索性和创造性的过程；通过交流合作,体验在解决问题的过程中与他人合作的重要性等教学目标,在教学过程中设计了以下四种活动内容:

活动一:探索用火柴搭成的图形的规律(三角形个数与火柴棒根数的关系)。



活动二:探索桌椅摆放的图形的规律(桌子张数与可坐人数的关系)。



活动三:探索 8 月份的日历规律。

星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
		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		

活动四:将长方形对折，探索对折次数与折痕数的关系。

上述设计出来的四种活动内容显然可以让学生探索实际生活中可能出现的种种数学问题，支持既定教学目标的实现。综上可见，教师必须精挑细选一些可靠的内容，即这些内容表现力强，能够吸引不同层次的学生有效地参与和深入地展开探讨与研究，能够有力地支持教学目标的实现。

(4) 过程的合理性

数学教学设计中必须要有一个较为详细的数学教学过程,以备在实际的教学中能够有一个标准可以参照。因此,设计一个合理的教学过程是必需的，具体包括：

① 教学的每个环节在时间分配上是合理的。比方说知识导入环节、知识发生环节、知识发展环节、知识运用环节、知识迁移环节、知识归纳环节等都有一定的时间分配,有的教师为了激发学生的兴趣(其实也不一定能够有效地激发学生的兴趣)将知识导入的环节设计得较为繁琐,浪费了不少宝贵的时间。如教师在“探索含 30° 角的直角三角形的性质”的设计时知识导入环节是这样开始的:“俗话说:‘处处留心皆学问’。因为留心,所以当牛顿看到苹果掉到地上时,便发生了这样的疑问:苹果为什么会掉在地上?由疑问再进行探索,从而最终揭示出自然界中的一个普遍性的规律——万有引力。因为留心,丹麦科学家雅各布·博尔通过打碎瓶子的经历发现这些碎片的重量之间有着严整的倍数关系,他把碎片按大小分成最大、次大、中等、较小和最小五类,结果发现:最大碎片与次大碎片的重量比为 16∶1,次大碎片与中等碎片的重量比为 16∶1,中等碎片与较小碎片的重量比为 16∶1,较小碎片与最小碎片的重量比为 16∶1。于是,这一倍比关系便被运用于考古和天文研究,从而由已知文物、陨石的残肢碎片推测它的原状,并迅速恢复它们的原貌!

可见,只要有心,我们总可以通过事物的表面现象来发现其背后的规律和原理。这就需要

我们打开思路,深入思考。同学们,今天我们也要做个有心人,去考察一样东西,看看你能发现什么。什么东西呢?就是与我们经常打交道的三角形——一种形状比较特殊的三角形。”试着想想看,学生在听了如此的开场白后,会对本节课产生极大的兴趣吗?因此,能简洁的地方尽量简洁,绝不拖泥带水；能给学生的时间尽量给,决不吝啬。值得注意的是,教学过程的每一个环节时间设计不能太短也不能太长,太短了教学时可能束手束脚,太长了教学时随意性太强。换句话说,教学设计得做到技术上的可行性。

② 数学教学设计每个环节的进行都要符合学生合理的需要。某教师为“韦达定理”的教学过程设计如下:他先后共出示了 12 道一元二次方程，让学生探索根与系数之间的关系,然后证明这种关系,再利用练习巩固新课,最后小结。表面看起来整个教学过程合情合理,但是学生难道就不怀疑为什么他们一定要计算 x_1+x_2, $x_1 \cdot x_2$呢?为什么不计算 x_1-x_2, $\frac{x_1}{x_2}$呢?其实,此时的学生不是在自主探究,而是在为教师“冲锋陷阵”。产生这一问题的关键在于教师只将自己认为学生应该掌握的知识强加于其中,而漠视了学生求知的冲动和合理的需要,最后只能导致把学生的探索活动纳入教师预定的轨道。实际上,在“韦达定理”的设计时,教师完全可以告知学生:仅知道一元二次方程两根 x_1, x_2之间的关系(比方说已知 x_1+x_2, $x_1 \cdot x_2$,甚至已知 x_1-x_2, $\frac{x_1}{x_2}$等也无妨),让学生确定两根的值,再以此两根写出相应的一元二次方程。这样的设计可以激发学生强烈的探究愿望,在相互探讨和合作的过程中,学生自然会产生教师所预料到的种种结果(也有可能出现教师未预料到的结果),因为每一个教学过程的进行都是学生心里自然合理的需要。

(5) 结果的有效性

数学教学设计评价的落脚点显然是数学教学结果的有效性。一份好的数学教学设计应该能够有效地促进学生的数学学习。但是,并不是说不好的教学效果都是由教学设计造成的,因为教学效果的好与差还要受到教育环境中其它因素的影响,并非仅限于数学教学设计本身。这实际上涉及到数学教学结果的预设与生成的问题，教学结果的设计只是在理论上与预设上对其进行了规划，实际上在课堂教学过程中有所变化。例如,数学教学结果还可能受到数学教师在课堂上的具体操作行为的影响。例如,根据数学教学设计,数学教学可能需要某一特定类型和频率的教师提问,在这方面教师做到了什么程度,教学设计需要学生进行充分的交流与合作,教师真正放手到什么程度,当然,实施教学时的教室环境、突发因素等等都会影响教学的结果。因此,为了更准确地评价一份数学教学设计的好与差,我们应该适当控制其它的一些变量,换句话说,我们应该适当剔除其它变量对数学教学效果所造成的影响,因为即使一份良好的数学教学设计也不可能包含教学设计方案都能如期进行的所有措施。

5. 数学教学设计评价的方法

对数学教学设计进行评价,主要使用测验、调查和观察三种方法。

(1) 测验:测验是了解学生认知目标达成程度的最常用的方法。它用于对学生数学学习结果的评价,并依此说明数学教学设计方案的效果及发现的问题。它一般采用常模参照测验、

标准参照测验等方式进行。

(2) 调查:调查是通过预先设计的问题请学生进行口述和笔答,以了解学生的数学学习兴趣、态度、习惯、意向及对数学教学过程的意见等,从而判断数学教学设计的有效程度。其主要形式是问卷和访谈(面谈)。问卷的工作顺序为:计划构思→编制问卷→抽样试用→分发问卷→回收分类→整理分析→撰写问卷调查报告。面谈是通过当面接触对象,借助提出的问题进行交流,并收集相关的资料进行分析。

(3) 观察:观察是到现场获得第一手材料,如亲临教学设计试用现场,通过有目的的观察,了解数学教学方案的使用情况和存在的问题,并对观察得到的情况、学生的信息反馈等作适当的记录。这样,通过反复的观察,将每个学生的表现绘制成图表并加以分析,然后就能顺理成章地确定某数学教学设计的教学策略是否合适。

测验、调查、观察这三种方法在收集资料方面各有所长。其中,测验适宜于收集学生认知目标的资料,调查适宜于收集情感目标的资料,观察适宜于收集动作技能目标的资料。此外,调查和观察还经常被用来收集关于数学教学设计方案使用条件和限制条件等方面的信息,调查适宜于收集学生、教师和管理人员对数学教学反应的资料,观察适宜于收集设计方案的使用是否按预先的计划进行的资料。

第二节 对数学教学设计方案的评价

数学教学设计方案即数学教案既是数学教学设计的总结和书面的记录,又是数学课堂教学的主要依据。对数学教案的评价有助于设计人员反思自己的设计过程,尽可能避免一些由于设计上的疏漏而导致试用效果不理想的问题。上一节中,我们通过对数学教学设计评价概述的学习,具有了评价数学教学设计的一般知识和策略,本节中,我们着重学习如何评价一个数学教学设计方案。

活动 7.2 研讨如何评价一个数学教学方案

目标 明确评价一个数学教学方案的方法

时间 20 分钟

材料 笔,笔记本

过程

- 请仔细阅读阅读材料 3“数学教学设计方案评价表”的内容,结合前几个单元关于数学教学设计诸方面基本要求的学习,你认为从理论上如何评价一个数学教案的优劣?
- 将思考的结果与同伴进行交流,根据自己的理解对如何评价一个教案给出你们小组理念上的认识。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动,你对如何评价一个数学教学方案有了初步的理解。下面是关于此问题的论述,请你仔细阅读,这些论述对于你进一步理解数学教案评价的方法会有一定的帮助。

1. 内容构成的完整性

评价一个数学教学设计方案的优劣首先要看其包括的内容是否完整，这是评价数学教学设计方案的基本出发点。虽然，对于相同的数学教学内容，不同的数学教师所设计的方案不尽一样，但一般说来，一个完整的数学教学设计方案包括课题、课型、课时、教学目标、教学重点、教学难点、教学用具、教学过程、板书设计和教学反思等。

2. 书写的规范性

数学教学设计方案除了内容的完整性外，还必须满足书写的规范性，即教案应该用简明扼要的语言写出数学教师对某一节课的整体规划，突出设计过程中的主要特点及风格。但对于有些数学教师（尤其是年轻教师）在写教案时，往往担心驾驭不住课堂，生怕把该讲的知识内容遗漏掉，所以把课堂上要讲的内容都写在上面。显然，这样臃肿的“教案”实际上就是讲稿，而不是真正意义上的教案。再比如，有些数学教师在写教案时，对三维目标中的情感、态度与价值观目标往往忽略不写，在写教学方法时非常笼统不具体等。这些都是教案书写不规范的表现。

3. 教学目标定位的准确性

数学教学设计方案确定的教学目标要能体现新课程标准的基本理念，凸显学生学习数学的主体性；不仅能反映知识和技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度的目标，而且要能体现不同学习者之间的差异；目标的阐述要清晰、具体、不空洞、易操作，不仅符合学科的特点和学生的实际，而且便于教学中进行形成性评价。

4. 教学重难点的适切性

教学重点和难点的把握是否适切，主要看它是否反映了本节课的教学目标，是否考虑了本节课的教学内容在本章、本单元的地位和作用，是否结合学生实际的认知结构特点等。

5. 情境创设的艺术性

情境创设是否艺术，首先看它能否激发起学生的问题思考意识，能否激发学生数学学习和探究的热情，能否发展学生的认知策略和水平，从而为后续教学埋下伏笔，为后面的学习做好准备。其次，情境创设是否艺术还表现为数学教师选取的情境素材是否合理，即情境中的背景信息应符合现实生活场景及事物运动的规律，其蕴含的数学关系应符合学生的认知结构特点。第三，情境创设是否艺术还应该看教学情境的创设是否与数学教学目标保持一致，是否始终为教学目标服务。

6. 教学过程的连贯性

教学过程是否连贯主要表现在：教学流程设计科学、符合学生认知结构，教学环节间过渡自然；教学思路清晰（有主线，内容系统，逻辑性强）、结构合理；注重新旧知之间的联系，重视新知识的运用；教学时间分配合理，重点突出，突破难点；有层次性，能够体现学生的发展过程。

7．媒体运用的实效性

数学教学媒体设计的实效性主要包括三项指标:（1）多媒体材料应符合科学性、教育性、艺术性、技术性，科学性方面的要求即多媒体材料应正确地反映了数学学科的基础知识，应利于培养学生的参与、思考和创造能力，应适合学生进行个体化学习等；教育性要求即多媒体材料应用来向学生传递课程标准所规定的教学内容，为实现预期的教学目标服务；艺术性要求需媒体材料应具有较强的表现力和感染力、技术性即看其传递的教学信息是否达到了一

定的技术质量要求。(2) 媒体使用应有针对性、启发性、经济性：针对性即要求媒体使用的时机要与教学目的相吻合，根据具体的教学内容选择相应的媒体资源，注重信息技术与数学课程内容的整合，不能为用媒体而设计；启发性即要求媒体使用要与学生视听、思考、反馈活动连为一体，不能代替学生思考，避免成为注入的工具；经济性即要求媒体以较小的代价获得了较大的效益（3）多媒体组合恰当，能逐步深化教学效果。“恰当”的标准是能够适应相互补充、相辅相成、循序渐进、深化效果的需要。

8．板书设计的合理性

板书设计要合理，规范，有新意，能突出重点。

9．教学反思的客观性

教学反思是教师对自己教学设计终结性评价的一种体现。一般来说，评价某一位数学教师的教学反思首先要看设计者是否坚持客观公正的原则，是否实事求是的反映出本节设计课的优劣得失等。主要表现在以下几个方面:（1） 本节课是否完成了教学计划和教学目标。（2）课时对所设计的学生活动实施如何，能否在活动中真正体现学生的主体作用、教案还存在哪些问题。（3）本节课在哪些方面做法比较成功？最满意的是哪一部分。(4) 对后续教学有哪些启示和设想。

活动 7.3　数学教学设计方案评价举例

目标　通过对具体教学设计方案的评价，能初步指出一个具体教学设计方案的优点与不足，学会将抽象的评价指标体系运用到具体教学设计方案进行评价的方法与策略。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本，普通高中课程标准实验教科书·数学 1（人教 A 版）

过程

- 先阅读《普通高中课程标准实验教科书·数学 1》(人教 A 版)第一章“函数的单调性”一节课的内容，再阅读下面的教学设计案例，思考下列问题:
  （1）这节课的教学设计方案有什么特点?
  （2）这节课的教学设计方案在设计中有哪些优点，哪些不足，如何改进?
- 将思考的结果与同伴进行交流。
- 向全班展示达成的共识。

案例 1　　课　题：　函数的单调性

时　间：　----- 年 ---- 月 ----日

（普通高中课程标准实验教科书·数学 1（必修）[M]．北京：人民教育出版社，2007．44-45.）

一、课型： 新授课

二、教学目标

1. **知识与技能**：理解单调函数、单调区间的概念，并能根据函数的图象指出单调性、写出单调区间，能运用函数的单调性定义证明简单函数的单调性；

2. **过程与方法**：通过本节课的教学，渗透数行结合的数学思想，同时对学生进行唯物

主义的教育；

3. 情感、态度与价值观：培养学生分析综合能力，理性描述生活中的增长、递减现象。

【问题引导】你对该教学目标的评价是:

【参考性评点】本节课设定的教学目标中，知识与技能目标定位比较恰当，但从后面实际的教学设计看，教师对一些定位教学目标的关键词，如“理解”、“简单”等并没有很好地理解，也没有很好地贯彻，制定教学目标这个过程成了无用的文字摆设。同时，过程与方法目标，情感、态度与价值观目标显得空洞无物，存在套用新课程理念，把三维目标当作标签来贴的问题。

三、教学的重点及难点

教学重点：掌握函数的单调性的概念

教学难点：利用函数单调性的定义证明具体函数的单调性

【问题引导】请写出你对该设计中教学重、难点适切性的评判:

【参考性评点】对本节课的教学重点、难点的设定不够准确，缺乏对教学要求的细致分析，缺乏对学生学情的准确把握，比较随意。本节课的第一个教学重点是理解函数单调性的概念，第二个教学重点是运用函数单调性的定义进行函数单调性严格的推理论证并完成规范的书面表达。函数单调性的定义是一个符号化特征很强的数学概念，这样的概念高一学生是第一次接触，如何让学生理解这种符号化的、抽象的数学语言，参与函数单调性概念的符号化过程是本节课的第一个难点。同时，由于学生第一次接触到代数证明，如何运用函数单调性的定义严格证明函数的单调性并完成规范的书面表达则是本节课的另一难点。）

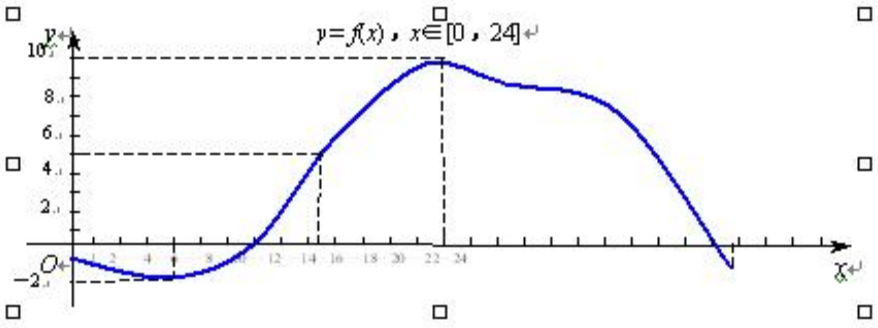
四、教学用具：多媒体、实物投影仪

五、教学过程

（一）情境引入

【引例 1】给出春兰股份某日股价的走势图，观察股价的增减变化

【引例 2】如图是某市一天 24 小时内的气温变化图。气温 y 是关于时间 x 的函数，记为 $y=f(x)$，观察这个气温变化图，说明气温在哪些时间段内是逐渐升高的或逐渐下降的？让学生回答气温的变化情况（只要初步描述）



进一步引导：那么我们用怎样的数学语言来刻画上述时间段内“随着时间的增大气温逐渐升高或减小”这一特征呢？

【问题引导】这种情境引入有什么特点，请写出你对该设计采用这种情境引入方式的看法：

【参考性评点】函数单调性是函数性质中的一个重要概念，教师需要创设恰当的情境让学生体会函数单调性概念产生的必要性和价值，并引领后继的教学。本教学设计在情境引入时，注重了抽象的数学知识与现实生活的紧密联系，让学生体会到数学源于现实又服务与现实的道理。但本教学设计在创设情景时重视了情境的生动性而忽视了情境的数学性，有为情境而情境之嫌。再者，引例 1 的股价走势图可以反映股价的变化，但与高中数学所研究的单调性严格来讲有一定的不同，且股价走势情境包含学生所不具备的一些股市专业知识，作为本节课的教学情境似有不妥。

（二）讲授新知

出示课题：§2.1.3 函数的简单性质

函数的单调性

上述描述中的在某个区间内 y 随 x 的增大而增大（减小）在数学中我们就称为此函数在这个区间内是增函数（减函数）。

如何用数学语言来准确描述呢？

进而抽象出单调函数的定义（电脑给出）：

一般地，设函数 y=f(x)的定义域为 A，区间 I⊆A

如果对于区间 I 内的任意两个值 x_1,x_2，当 $x_1<x_2$ 时，都有 $f(x_1)<f(x_2)$，那么就说 y=f(x)在区间 I 上是增函数。I 称为 y=f(x)的单调增区间。

如果对于区间 I 内的任意两个值 x_1,x_2，当 $x_1<x_2$ 时，都有 $f(x_1)>f(x_2)$，那么就说在这个区间 I 上是减函数。I 称为 y=f(x)的单调减区间。

说明：强调“**任意**”、“**都有**”这些关键词

【问题引导】你觉着这种讲授新知的设计效果如何，请写出你的看法：

【参考性评点】本教学设计从问题情境直接进入到教师教授新知，中间省略了一个学生独立思考和意义建构的过程。这样的教学设计采用了把知识当结果来教的教学方式，突出了知识的传递过程强调了对数学知识的理解和对教师权威的服从，存在重结果轻过程的问题。其实，从学生学习的角度出发，知识的生成过程比知识本身更重要。

（三）讲解例题

例 1．画出下列函数的图象，并写出单调区间：(学生自己作图后，再电脑给出)

（1）$y=-x^2+2$；　（2）$y=x$；　(3)　$y=\frac{1}{x}(x\neq 0)$

说明：教师提问这三个函数在定义域上是单调函数吗？让学生加深对单调函数的印象，说明定义域内的单调性要分情况确定。

例 2．求证：函数 $f(x)=-\frac{1}{x}-1$ 在区间 $(-\infty,0)$ 上是单调增函数。

证明略。教师小结用定义法证明函数在某区间内单调性的步骤：（电脑给出）：

（1）任取区间内两个值 x_1、x_2，且 $x_1<x_2$（取值）

（2）判断相应的 $f(x_1)$ 和 $f(x_2)$ 的大小（作差、变形）

（3）若 $f(x_1)<f(x_2)$，则函数为区间内的单调增函数，若 $f(x_1)>f(x_2)$，则函数为区间内的单调减函数（定号判断）

例 3．求函数 $f(x)=x+\frac{1}{x}(x>0)$ 的单调性

说明：用多媒体辅助教学，用几何画板进行形象的描述，然后用定义法来证明。

探索题：（1）求函数 $y=x+\frac{2}{x}(x<0)$ 的单调性；（2）求函数 $y=ax+\frac{b}{x}(a>0,b>0)$ 的单调性。

【问题引导】你觉着这种讲解例题的设计效果如何，请写出你的看法：

【参考性评点】在讲解例题的教学设计中，比较好的地方是注重了学生动手操作、教师启发学生归纳总结、多媒体演示等多种教学方法及教学手段的运用，改变了传统的教师灌输式教学模式，使学生感受到学习数学不再是太单调的事。同时，本教学设计由于在前面省略了函数单调性概念的生成过程，而将主要的教学时间安排在了例题和练习的教学上，导致了该设计存在轻知识生成，重题型展示和解题训练，教学要求过高，追求一步到位的问题。再者，例 3 和探索题的要求超出了教学目标所设定的函数单调性第一课时的教学要求，容易在教学时造成教师单向讲授，学生被动接受的局面。

（四）课堂练习

P37：1，3，4.

（五）回顾小结

本节课主要学习了函数的单调性的概念以及判断函数在某个区间上的单调性。

（六）布置作业

习题 2.1（3）：1，2，4，7.

六、教学反思

（1）所举实例离学生的生活有些远，需再仔细酝酿。课前可以让学生搜集相关素材、课上用学生自己提供的资料，可以调动学生学习的主动性和积极性。

（2）例题过多，过于重形式化可能会冲淡主题。

（3）函数的单调区间一般指“最大”区间，学生如果只回答其子区间，应给予纠正。

（4）有些例题只是用多媒体播放一下，可能不利于学生形成规范的解答习惯。

（5）如何让学生理解函数单调性中：“对任意两个变量…”的“任意”的意义仍是值得斟酌的。能否让学生来举例，让学生讨论来展开研究？

【问题引导】你认为本设计的教学反思是否合理，请给出你的看法：

【参考性评点】本设计的教学反思比较客观的指出了整个设计当中存在的问题及部分商榷的地方，有利于教师以后的教学改进及专业成长。但有些地方比如探索题的设置上、教学方法的改进等方面，教师还没有意识到存在的问题，体现出教师对本设计的教学反思考虑的不太完整与全面。

反思与运用

通过本单元的学习，你应该能对以下问题给出自己的看法。请你尝试回答下面的问题，并与你的同伴进行交流。

1. 一般来说，数学教学设计评价应考虑哪些方面的基本指标，具体评价的方法是什么？

2. 下面是《普通高中课程标准实验教科书 • 数学 1》（人教 A 版）第三章第一单元第二节**“用二分法求方程的近似解”**的教学设计方案，请仔细阅读并结合已学过的评价指标给出你的评价意见。

课题 用二分法求方程的近似解

一、课型：新授课

二、教学目标

通过具体实例理解二分法的概念，掌握运用二分法求简单方程近似解的方法，从中体会函数的零点与方程根之间的联系及其在实际问题中的应用；能借助计算器用二分法求方程的近似解，让学生能够初步了解逼近思想；体会数学逼近过程，感受精确与近似的相对统一；通过具体实例的探究，归纳概括所发现的结论或规律，体会从具体到一般的认知过程.

三、教学重点和难点

1．教学重点：用“二分法”求方程的近似解，使学生体会函数零点与方程根之间的联系，初步形成用函数观点处理问题的意识.

2．教学难点：方程近似解所在初始区间的确定，恰当地使用信息技术工具，利用二分法求给定精确度的方程的近似解.

四、教学过程设计

（一）创设情境，提出问题

问题 1：在一个风雨交加的夜里，从某水库闸房到防洪指挥部的电话线路发生了故障.这是一条 10km 长的线路，如何迅速查出故障所在？

如果沿着线路一小段一小段查找，困难很多．每查一个点要爬一次电线杆子．10km 长，大约有 200 多根电线杆子呢.

想一想，维修线路的工人师傅怎样工作最合理？

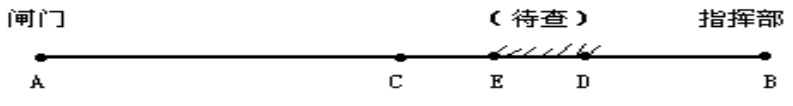
以实际问题为背景，以学生感觉较简单的问题入手，激活学生的思维，形成学生再创造的欲望.注意学生解题过程中出现的问题，及时引导学生思考，从二分查找的角度解决问题.

［**学情预设**］学生独立思考，可能出现的以下解决方法：

思路 1：直接一个个电线杆去寻找.

思路 2：通过先找中点，缩小范围，再找剩下来一半的中点.

老师从思路 2 入手，引导学生解决问题：



如图，维修工人首先从中点 C．查用随身带的话机向两个端点测试时，发现 AC 段正常，断定故障在 BC 段，再到 BC 段中点 D，这次发现 BD 段正常，可见故障在 CD 段，再到 CD 中点 E 来查．每查一次，可以把待查的线路长度缩减一半，如此查下去，不用几次，就能把故障点锁定在一两根电线杆附近.

师：我们可以用一个动态过程来展示一下（展示多媒体课件）.

在一条线段上找某个特定点，可以通过取中点的方法逐步缩小特定点所在的范围（即二分法思想）.

［**设计意图**］从实际问题入手，利用计算机演示用二分法思想查找故障发生点，通过演示让学生初步体会二分法的算法思想与方法，说明二分法原理源于现实生活，并在现实生活中广泛应用.

（二）师生探究，构建新知

问题 2：假设电话线故障点大概在函数 $f(x)=\ln x+2x-6$ 的零点位置，请同学们先猜想它的零点大概是什么？我们如何找出这个零点？

1．利用函数性质或借助计算机、计算器画出函数图象，通过具体的函数图象帮助学生理解闭区间上的连续函数，如果两个端点的函数值是异号的，那么函数图象就一定与x轴相交，即方程$f(x)=0$在区间内至少有一个解（即上节课的函数零点存在性定理，为下面的学习提供理论基础）．引导学生从“数”和“形”两个角度去体会函数零点的意义，掌握常见函数零点的求法，明确二分法的适用范围．

2．我们已经知道，函数$f(x)=\ln x+2x-6$在区间（2，3）内有零点，且$f(2)<0$，$f(3)>0$.进一步的问题是，如何找出这个零点？

合作探究：学生先按四人小组探究.（倡导学生积极交流、勇于探索的学习方式，有助于发挥学生学习的主动性）

生：如果能够将零点所在的范围尽量缩小，那么在一定精确度的要求下，我们可以得到零点的近似值.

师：如何有效缩小根所在的区间？

生1：通过“取中点”的方法逐步缩小零点所在的范围.

生2：是否也可以通过“取三等分点或四等分点”的方法逐步缩小零点所在的范围？

师：很好，一个直观的想法是:如果能够将零点所在的范围尽量缩小，那么在一定精确度的要求下，可以得到零点的近似值.其实“取中点”和“取三等分点或四等分点”都能实现缩小零点所在的范围.但是在同样可以实现缩小零点所在范围的前提下,“取中点”的方法比取“三等分点或四等分点”的方法更简便.因此，为了方便，下面通过“取中点”的方法逐步缩小零点所在的范围.

引导学生分析理解求区间(a,b)的中点的方法$x=\dfrac{a+b}{2}$.

合作探究：（学生2人一组互相配合，一人按计算器，一人记录过程．四人小组中的两组比较缩小零点所在范围的结果．）

步骤一：取区间(2，3)的中点2.5，用计算器算得$f(2.5)\approx -0.084<0$.

由$f(3)>0$，得知$f(2.5)\cdot f(3)<0$，所以零点在区间(2.5，3)内。

步骤二：取区间(2.5，3)的中点 2.75，用计算器算得$f(2.75)\approx 0.512>0$.因为$f(2.5)\cdot f(2.75)<0$，所以零点在区间(2.5，2.75)内.

结论:由于(2，3) $(2,3)\supset(2.5,3)\supset(2.5,2.75)$，所以零点所在的范围确实越来越小了．如果重复上述步骤，在一定精确度下，我们可以在有限次重复上述步骤后，将所得的零点所在区间内的任一点作为函数零点的近似值.特别地，可以将区间端点作为函数零点的近似值.

引导学生利用计算器边操作边认识，通过小组合作探究，得出教科书上的表3—2，让学生有更多的时间来思考与体会二分法实质，培养学生合作学习的良好品质.

[**学情预设**]学生通过上节课的学习知道这个函数的零点就是函数图象与 x 轴的交点的

横坐标，故它的零点在区间（2，3）内．进一步利用函数图象通过“取中点”逐步缩小零点的范围，利用计算器通过将自变量改变步长减少很快得出表 3—2，找出零点的大概位置．

[**设计意图**]从问题 1 到问题 2，体现了数学转化的思想方法，问题 2 有着承上启下的作用，使学生更深刻地理解二分法的思想，同时也突出了二分法的特点．通过问题 2 让学生掌握常见函数零点的求法，明确二分法的适用范围．

3. 问题 3：对于其他函数，如果存在零点是不是也可以用这种方法去求它的近似解呢？

引导学生把上述方法推广到一般的函数，经历归纳方法的一般性过程之后得出二分法及用二分法求函数 $f(x)$ 的零点近似值的步骤．

对于在区间 $[a，b]$ 上连续不断且满足 $f(a)\cdot f(b)<0$ 的函数 $y=f(x)$，通过不断地把函数 $f(x)$ 的零点所在的区间一分为二，使区间的两个端点逐步逼近零点，进而得到零点近似值的方法叫做二分法．

注意引导学生分化二分法的定义（一是二分法的适用范围，即函数 $y=f(x)$ 在区间 $[a，b]$ 上连续不断，二是用二分法求函数的零点近似值的步骤）．

给定精确度 ε，用二分法求函数 $f(x)$ 的零点近似值的步骤如下：

1、确定区间 $[a，b]$，验证 $f(a)\cdot f(b)<0$，给定精确度 ε；

2、求区间 $(a，b)$ 的中点 c；

3、计算 $f(c)$：

（1）若 $f(c)=0$，则 c 就是函数的零点；

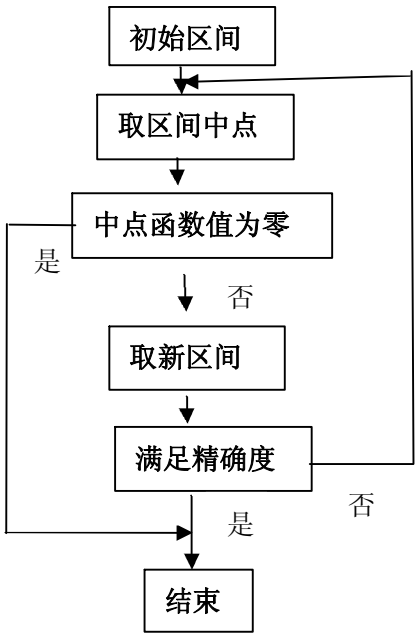
（2）若 $f(a)\cdot f(c)<0$，则令 $b=c$（此时零点 $x_0\in(a,c)$）；

（3）若 $f(c)\cdot f(b)<0$，则令 $a=c$（此时零点 $x_0\in(c,b)$）；

4、判断是否达到精确度 ε：

即若 $|a-b|<\varepsilon$，则得到零点零点值 a（或 b）；否则重复步骤 2—4．

利用二分法求方程近似解的过程，可以简约地用下图表示．



［**学情预设**］学生思考问题 3 举出二次函数外，对照步骤观察函数 $f(x)=\ln x+2x-6$ 的图象去体会二分法的思想．结合二次函数图象和标有 a 、 b 、 x_0 的数轴理解二分法的算法思想与计算原理．

[**设计意图**]以问题研讨的形式替代教师的讲解，分化难点、解决重点，给学生“数学创造”的体验，有利与学生对知识的掌握，并强化对二分法原理的理解．学生在讨论、合作中解决问题，充分体会成功的愉悦．让学生归纳一般步骤有利于提高学生自主学习的能力，让学生尝试由特殊到一般的思维方法．利用二分法求方程近似解的过程，用图表示，既简约又直观，同时能让学生初步体会算法的思想．

（三）例题剖析，巩固新知

例：借助计算器或计算机用二分法求方程 $2^x+3x=7$ 的近似解（精确度 0.1）．

两人一组，一人用计算器求值，一人记录结果；学生讲解缩小区间的方法和过程，教师点评．

本例鼓励学生自行尝试，让学生体验解题遇阻时的困惑以及解决问题的快乐. 此例让学生体会用二分法来求方程近似解的完整过程，进一步巩固二分法的思想方法.

思考：

问题（1）：用二分法只能求函数零点的“近似值”吗？

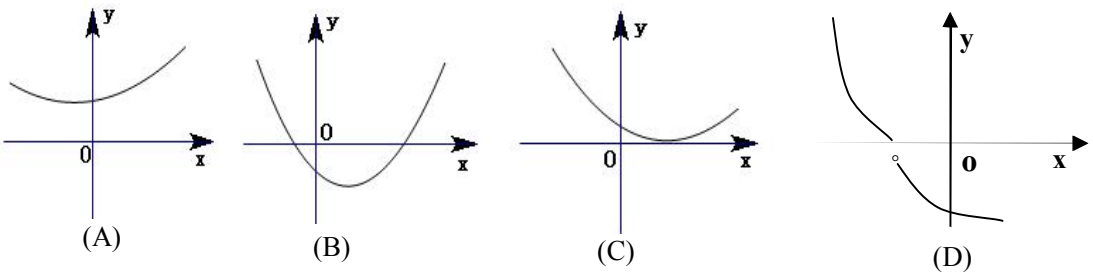
问题（2）：是否所有的零点都可以用二分法来求其近似值？

教师有针对性的提出问题，引导学生回答，学生讨论，交流. 反思二分法的特点，进一步明确二分法的适用范围以及优缺点，指出它只是求函数零点近似值的“一种”方法.

[**设计意图**]及时巩固二分法的解题步骤,让学生体会二分法是求方程近似解的有效方法. 解题过程中也起到了温故转化思想的作用.

（四）尝试练习，检验成果

1、下列函数中能用二分法求零点的是（　　）.



[**设计意图**]让学生明确二分法的适用范围.

2、用二分法求图象是连续不断的函数 $y=f(x)$ 在 $x\in(1,2)$ 内零点近似值的过程中得到

$f(1)<0$，$f(1.5)>0$，$f(1.25)<0$，则函数的零点落在区间（　　）.

(A)（1,1.25）　　(B)（1.25,1.5）　　(C)（1.5,2）　　(D) 不能确定

[**设计意图**]让学生进一步明确缩小零点所在范围的方法.

3．借助计算器或计算机，用二分法求方程$x=3-\lg x$在区间（2，3）内的近似解（精确度0.1）.

[**设计意图**] 进一步加深和巩固对用二分法求方程近似解的理解.

（五）课堂小结，回顾反思

学生归纳，互相补充，老师总结：

1、理解二分法的定义和思想，用二分法可以求函数的零点近似值，但要保证该函数在零点所在的区间内是连续不断；

2、用二分法求方程的近似解的步骤.

[**设计意图**]帮助学生梳理知识,形成完整的知识结构.同时让学生知道理解二分法定义是关键，掌握二分法解题的步骤是前提，实际应用是深化.

（六）课外作业

1．[**书面作业**]第 92 页习题 3.1A 组 3、4、5；

2．[**知识链接**]第 91 页阅读与思考“中外历史上的方程求解”.

3．[**课外思考**]:如果现在地处学校附近的地下自来水管某处破裂了,那么怎么找出这个破裂处,要不要把水泥板全部掀起?

五、板书设计

§3.1.2 用二分法求方程的近似解

1．二分法的定义

2．用二分法求函数的零点近似值的步骤

3．用二分法求方程的近似解

六、教学反思

这节课既是一堂新课又是一堂探究课.整个教学过程,以问题为教学出发点，以教师为主导，学生为主体，设计情境激发学生的学习动机，激励学生去取得成功，顺应合理的逻辑结构和认知结构，符合学生的认知规律和心理特点，重视思维训练，发挥学生的主体作用，注意数学思想方法的溶入渗透，满足学生渴望的奖励结构.整个教学设计中，特别注重以下几个方面：

（1）重视学生的学习体验,突出他们的主体地位.训练了他们用从特殊到一般,再由一般到特殊的思维方式解决问题的能力.不断加强他们的转化类比思想.

（2）注重将用二分法求方程的近似解的方法与现实生活中案例联系起来，让学生体会数

学方法来源于现实生活，又可以解决生活中的问题.

（3）注重学生参与知识的形成过程，动手、动口、动脑相结合，使他们“听”有所思，“学”有所获，增强学习数学的信心，体验学习数学的乐趣.

（4）注重师生之间、同学之间互动，注重他们之间的相互协作，共同提高.

（选编自福建师大附中 周裕燕的教学设计案例：**用二分法求方程的近似解**）

实践与拓展

为了能够对具体的教学设计内容进行评价，并能在课堂研讨过程中不断改进方案内容，使其完善。以小组为单位，完成关于《普通高中课程标准实验教科书 •数学 2》（人教 A 版）第二章第一节 “直线与平面平行的判定”一节课的数学教学设计，并通过亲身参与，合作交流，试给出对其它组教学设计方案的评价意见，指出需要改进的地方。

各小组完成评价后，制作 PPT，在全班展示。PPT 的内容主要包括该小组对待评价组的设计方案及该小组的评价意见及需要改进的地方。

第八单元　改进数学教学设计的几种途径

要上好一节数学课，首先需要学会如何说课、听课及评课，这些基本功对于一个数学教师是相当重要的，也是改进数学教学设计的重要途径。

学习目标

通过本单元的学习，你将能够：

- 概括数学课说课的内容；
- 列举出听数学课的基本步骤；
- 针对教师的教学内容和学生数学学习的情况，点评该节课的教学效果。

学习内容

本单元包括以下内容：

第一节　说课

第二节　听课

第三节　评课

学习时间

本单元的学习需要 8 个学时。

学习材料

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本

- 搜集到的数学说课案例“指数函数的说课”、听课案例“直线与平面平行的判定”和评课案例“一元二次方程的应用教学设计”

第一节　说课

在具体上一节数学课之前，作为数学教师，如何在相关理论的支持下对该节课的教学设计及上课环节等进行概括性的阐释显得很重要，因为这种形式的阐释即“说课”体现着教师的整体教学思路，反映出教师对该节数学课教学设计的缜密性及合理性，这对预先检查教师在正式上课时是否存在着漏洞、能否顺利完成课程教学目标等具有重要意义。

现在请你完成下列活动。

活动 8.1　　探讨数学说课的基本要求

目标　通过剖析具体的数学说课案例，加深对说课的理解，思考数学说课的基本要求，并掌握说课的基本步骤。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 请你仔细阅读附件中的案例 1 “指数函数的说课”（第 137 页），思考并回答下列问题：你是如何理解说课的？说课与备课、说课与上课的关系是什么？
- 你认为一节数学说课内容主要包括哪些方面？要说好一节数学课应满足的基本要求是什么？
- 在这节说课案例中，你应该借鉴什么？对这个说课案例你如何评价？
- 将思考的结果与同伴进行交流，根据自己的理解对数学课说课的基本要求给出你自己的一个解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对说课的含义、内容有了初步的理解，也对说一节数学课的基本要求有了一个整体的认识。下面是关于数学课说课的含义及说数学课基本要求的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学课说课的含义、特点及要求会有启发和帮助。

1．对数学说课的认识

（1）数学说课的涵义

数学课“说课”是近几年数学教学改革中涌现出来的一种新的教研模式，它是数学教师在精心备课的基础上，对课前数学教学方案的设计和构想及其理论依据的阐述，也可以是课后对教学方案的评述和介绍；但说课不是对备课内容的简单叙述，也不是对讲课过程的简单总结，而是在有关教育理论及数学课程标准理念的指导下，数学教师对备课、讲课等教学环节在理论上的概括与阐释。

（2）说课与备课、上课的关系

① 说课与备课、上课的联系

说课与备课、上课联系紧密。显然，说课是以备课为基础，对上课活动从理念、目标、教法、学法、程序等方面所进行的提前预演。这种预演以特定的听众为对象，以语言作为主要信息载体，是对备课成果进行的理论提炼和反思，又是对上课的理论准备。可见，说课与

备课、上课的联系还是很紧密的，说课的质量取决于教师的备课是否扎实，而说课过程中暴露出来的问题和优点又对上课起着很好地借鉴作用，三者紧密联系，缺一不可。

② 说课与备课、上课的区别

说课与备课、上课除了联系紧密外，说课与备课、上课还有一定的区别。

就说课与备课两者而言，不同点主要表现在：第一，内涵不同。一般说来，备课是数学教师个体独立进行的一种静态的教学活动行为，备课的思维过程是隐性的，是数学教学任务如何完成的方法步骤，也是静止且抽象的数学知识如何转化为学生适宜学生掌握的实施方案，属于教学活动；而说课是数学教师集体共同开展的一种动态数学教学研究活动，属于教研活动，说课比备课在教学问题的研究与反思方面更具体、深入、细致。第二，对象不同。在备课过程中，数学教师一般独立进行教学设计，不直接面对学生或教师，而说课是说课者直接面对其他教师同行，说明自己备课及备课的依据。第三，作用不同。备课主要是教师个人对教材的钻研，是对课堂教学主观的设计，在没有讲授之前，仍然属于纸上谈兵，与实际的课堂教学有一定距离；而说课通过说课者的口头表述教学设计，能够把教案转化为教学活动，形成一次授课前的演习，它的作用是帮助教师学会反思，改进和优化备课。

就说课与上课两者而言，不同点主要表现在：第一，要求不同。上课主要解决教什么，怎样教的问题；说课则不仅解决教什么，怎样教的问题，而还要说出“为什么这样教”的问题。第二，对象不同。说课的对象是老师、教研人员和教学专家，是在同行之间开展的一种教研活动。上课的对象是学生，是教师与学生之间的双边活动。第三，时间不同。说课的时间通常安排上一节课的 1/4～1/3 的时间，不宜太长，也不宜太短，一般控制在 10～20 分钟。

2. 数学说课的内容

原则上每次数学说课范围为一课时（如果是单元备课，就说一单元)的教学内容，一般包括说教材、说教法、说学法、说教学程序四部分。

（1）说教材

① 说本课时数学教材的题目及主要内容；说课型(主要有新授课、讨论课、实验课、阅读指导课、复习课、检查课、综合课等)及所需课时；

② 说前后联系及所处地位：要说出本节数学课的知识结构和教材内容前后的联系及其在本单元或本册教材中的地位和作用，从而明了数学教材编排意图；

③ 说重点、难点：说出哪些是重点、难点?确定这些重点、难点的依据是什么?

④ 说教学目标：根据数学课程标准、教材和学情，确定本节数学课的教学目标。

（2）说教法

① 说出为完成本节授课任务所采用的教学方法及理论依据是什么?（常用教学方法主要有讲授法、谈话法、讨论法、读书指导法，演示法、实验法、参观法、练习法等)；

② 说出使用哪些教具；

③ 如何突出重点，突破难点。

（3）说学法

① 结合教学内容说出通过什么方式，培养学生哪些数学学习习惯和学习方法？ (如主动预习、圈点勾划、用计算器、记课堂笔记、手脑并用，读思结合、独立作业、及时复习等)；

② 说出通过哪些途径，培养学生哪些数学能力(主要有阅读能力、书写能力、观察能力、思维能力、表达能力、计算能力等)?

③ 说出因材施教的措施(如优生的培养、差生转化)。

（4）说教学程序

① 说出本节数学课的课堂结构(课的结构主要有导入新课、指导预习、明确目标、检测目标，进行新课、知识迁移、教师小结、布置作业等几个环节)；

② 说出本课时师生双方活动的具体安排和依据；

③ 说出本课时师生的板书设计和依据；

④ 说出本节课的课堂练习及练习意图；

⑤ 说出课后作业的布置和训练意图。

说教学程序，是整个数学说课过程中最重要的一环，整体上要求结构严谨，层次清楚，环环紧扣，过渡自然。具体要体现出如何抓住关键，突出重点，突破难点；要体现出如何加强双基，发展智力，培养能力，陶冶德育；要体现如何面向全体，因材施教；要体现出如何激发学习兴趣，调动积极性；要体现出如何改革教法，指导学法。另外，板书要提纲挈领，布局合理美观。

3. 数学说课的基本要求

（1）亲切自然，声情并茂

“说课”重在一个“说”字，要求说课者把某节数学课为什么这样教和指导学生怎样学的理论依据等内容说给同行听，而不是简单地“读”或“背”。因此，对数学说课者最基本的要求是普通话标准，涉及到的数学语言要严谨，数学事实要清楚确凿，说课时数学教师要尽量做到脱稿，亲切自然，声情并茂，使听者受到感染，引起共鸣。

（2）详略得当，突出重点

数学说课的时间一般是10～20分钟左右，对某一堂数学课来说，情境的创设、概念的讲解、公式的推导、作图的规范还是例题的分析，要说的内容较多且往往各不相同。因此要在有限的时间内完成说课内容，说课者就不能平铺直叙，面面俱到。设计时要依据数学课程标准和不同版本教材实际，对有的说课环节要简单介绍，例如教材的内容、地位及作用，而对说课内容中最主要、最本质的部分，如“怎样运用恰当的教法、学法来突破教材的重点和难点”环节则应讲深讲透。

（3）突出特色，表现专长

高质量的说课设计，在教材的处理、教法的选用、学法的指导、板书的设计、教学环节的安排等方面都会有独到之处。数学说课者为了突出自己上某节数学课的特色，可在上述几方面的一点或某几点做到强调说明，并要做到以理服人。如数学教师所说的课是“勾股定理”，则教师在教材的处理应突出“勾股定理的文化价值”、 在学法的指导上应突出“参与式教学、合作式教学、探究式教学”、在教学目标的培养上应突出“对祖国灿烂文化的尊崇，动手操作的能力和意识”等。

（4）媒体辅助，直观快捷

上课要提高45分钟的效率，说课同样应讲效率。要在有限10多分钟内把问题说清楚，在有条件的学校，说课者应恰当地使用计算机等多媒体辅助手段。如有学生的作业或作品，

说课者应将其扫描出来，以图片的格式呈现在课件中，学生的作品一般都能给听众带来较大的冲击力；若有上课的相关视频片段，最好也能将其嵌入到课件当中，以增强说课效果。

4. 数学说课的评价标准

数学说课评价的标准不统一。下面我们主要以中国教育学会中学数学教学专业委员会颁布的“全国中学青年数学教师优秀课评价标准（试行）”中的“说课评价标准”作为参考。

说课要以国家颁布的“数学课程标准（实验）”和“数学教学大纲”为基本依据，贯彻“以学生的发展为本”的科学教育观，重点对“教什么”、“怎样教”和“为什么这样教”进行阐述，即对教学中如何根据教学内容选择恰当的教学方式与方法，如何发挥学生的主动性和积极性，如何激发学生的学习兴趣，如何引导学生的自主活动与独立思考，如何搞好“双基”教学，如何提高学生的数学能力，如何加强创新精神、实践能力以及理性精神等的培养等等，进行阐释。

说课评价标准包括如下几个方面。

（1）背景分析

① 学习任务分析。正确说明本堂课的核心概念、数学思想方法以及与相关知识的联系，明确教学重点。

② 学 生情况分析。正确说明学生已有认知结构与新内容之间的关系，明确学生可能遇到的难点。

（2）教学目标设计

正确阐述通过教学，使学生在“双基”、数学能力、理性精神等方面所能得到的发展，并说明其依据。

（3）课堂结构设计。

正确说明如何根据教学内容（如概念、原理，例题、练习，数学应用，研究性学习等）的性质，按照数学知识的逻辑顺序选择恰当的课堂结构，安排教学活动顺序。

（4）教学媒体设计

正确阐释如何根据教学任务以及学生学习需要，选择恰当的教学媒体。

（5）教学过程设计

说明设计怎样的问题系列，激发学生的学习兴趣，引导学生开展积极主动的数学思维；说明如何根据学生的实际提供适度的学习指导；说明如何安排变式训练和知识应用，巩固知识，加深对数学本质的理解；说明如何安排反思活动，引导学生归纳、总结并概括学习内容。

（6）教学评价设计

说明如何进行教学效果评价，如何根据评价结果进行教学反馈与调节。

（7）说课时间：不超过 20 分钟。

第二节　听课

“取人之长，补己之短”、“他山之石，可以攻玉”……，都说明了一个道理：借鉴是最有效的学习。数学课堂看似平常，却不平常，里面蕴含着众多的教育规律和教育思想。教与

学、讲与练、主导与主体、知识与能力、全面要求与因材施教等这都要在数学课堂教学中展示。数学教师只有不断深入课堂多方面的去“听课”，才能有所感悟，有所借鉴，进而不断提高自己的讲课水平。

活动 8.2　探讨听数学课的基本要求

目标　通过剖析具体的数学听课案例，加深对听课内涵及包括内容的理解，思考数学听课的基本要求。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 根据自己以往听课的经验和体会，你是如何理解听课的？
- 你认为听课的目的和作用是什么？听一节数学课应满足的基本要求是什么？
- 将思考的结果与同伴进行交流，根据自己的理解对上述问题给出解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对听课的目的和作用有了一个初步的认识，也对听一节数学课的基本要求有了大概的了解。下面是关于数学课听课的目的和作用、对听课者要求的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学课听课的目的、要求及学会科学地听课会有帮助。

1．对数学听课的认识

数学听课是一定角色的听者（学校领导或数学教师或研究者）带着明确的目的，凭借眼、耳、手、脑等自身感官及有关的辅助工具(记录本、观察表、调查表、录音录像设备等)，直接或间接地从数学课堂情景中获取相关的信息资料，并对相关信息资料进行分析提炼，从感性到理性的一种学习、评价及研究的教育教学方法。

数学听课是数学教学的常规工作之一 (教学工作、教研工作、教学评价工作)，也是数学教师特别是青年数学教师学习优秀数学教师的先进经验，促进自身专业成长的一种重要技能和方法，是实现沟通(数学教师之间、教育管理者与数学教师、教学研究者与数学教师)的桥梁和媒介。

数学听课的目的和作用是：学习、借鉴成功经验(学习)；发现、研究、解决具体问题(研究)；了解、掌握数学教学状况(评价)。听课具有目的性、主观性、选择性、指导性、.理论性与情境性等基本特点。

2．数学听课的内容

（1）听教学目标的落实情况

每一节数学课的教学目标都在“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”方面有所规定，作为听课者，首先要从学生在这三方面是否真正有所获得来进行听课和反思。主要考虑以下问题：数学课堂中数学教学目标的落实是通过教师的灌输来完成的？还是考教师的压制来进行的？还是靠教师的高超教法才得以解决的？上课教师是怎样组织、引导、启发学生进行数学问题解决的？教师是如何营造良好的数学课堂教学气氛的？

（2）听重点、难点及关键的把握情况

听某节数学课的重点、难点、关键，首先要听讲课教师所定位的重点、难点及关键是否准确、到位？其次，要看教师所定位的重点、难点及关键是否具体、可操作？最后，要具体

观摩教师在把握重点、突破难点及关键方面所设计组织的数学教学活动的效度如何？

（3）听教学方法的运用情况

数学教学是教师教与学生学的有机统一，因此，教学方法既包括教师“教”的方法与学生“学”的方法的统一。听教法包括：教法的选择是否量体裁衣、优选活用，教法是否多样化，教法是否有所改革与创新，运用现代教学手段是否适宜、适时、适量等。

（4）听教学内容是否正确，语言表达是否准确严谨

听数学课与其它课最大的不同就是讲课者对数学概念的界定、数学公式的推演、数学命题的证明、几何图形的作图等内容是否做得正确、规范，教师对数学语言的表达是否做得准确、严谨。如“任意”、“存在”、“当且仅当”、“无限接近”等数学课里的专业词语一定要表达准确，决不能含糊其辞。

（5）听教学风格的独特之处

教学风格即教学时的个人魅力，是数学教师本人在教学时区别与其他教师的独特之处，是课堂教学呈现丰富多彩与生机活泼的一个主要原因。数学教师魅力体现出来的可能就是一举手，一投足，一个眼神，一个微笑，甚至一身装束，一种神态，一句口头禅，一句幽默，一个小故事等，它是数学教师综合素质与人文意蕴的一种展现。当然，数学教师的个人魅力也不一定是一种模式，关键是看学生是否认同，反映在课堂上就是对学生是否具有吸引力、感染力以及号召力，只要学生认同，那么授课教师的个人魅力即其教学风格也是听课者听课的一大亮点。

（6）听教学效果的达成情况

听效果，就是看数学课堂教学的效果，即看数学教学目标的完成程度、学生对数学知识的掌握程度、学生数学能力的实现程度等。核心是观察学生数学思维的发展程度如何，即看绝大多数学生的数学思维活动是否活跃、是否敏锐，不同程度的学生是否真正带动自己的思维主动参与课堂教学、完成自己的学习任务等。好的教学效果，可以从以下几个方面来衡量：一是教学效率高，学生思维活跃，气氛热烈；二是学生受益大，不同程度的学生在原有基础上都有所进步，教学的三维目标达成情况良好；三是有效利用课堂时间，学生学得轻松愉快，积极性高，不仅解决了当堂解决，而且对后续的学习有所启示，学生负担合理。

3. 对听课者的要求

（1）明确听课目的、计划和要求

不管是什么角色的听课者，首先要明确听数学课的目的，搞清楚听课的计划及要求，这是听数学课的基本出发点。只有明确听课目的、计划和要求，听课者在听数学课时才能做到心中有数，不盲目。

（2）了解教材、教师及教师所在教学单位的基本情况

为了对某一位数学教师的上课做到实事求是、客观公正的了解和评价，听课者除了带有明确的目的外，还应当了解该数学教师使用的教材是什么版本，本节课的教学内容在该章中所处的地位及作用是什么？上课数学教师的职称、学历、性别及教学经验如何？他（她）所在的学校是重点还是一般学校，是城市中学还是农村中学？学校实施数学新课程的情况如何等？

(3) 处理好听课者与被听课者的关系

听课者必须要与被听课者搞好关系，两者之间是一种相互平等、展示及学习交流的关系。如听课后听课者要尽可能地同被听者进行交流，要抱着虚心、诚恳的态度，热情主动地与教师交谈。对经验不足的青年数学教师，不要把存在的问题讲得太多，应以建议的形式指出存在的突出问题，并要尽可能挖掘他们数学教学中的闪光点，让他们多一些成功的感觉；对有经验的教师，要实事求是地指出存在的问题和需要改进的地方，提出更新更高的要求，使他们认识到还有改进的地方和提高的空间，让他们继续努力，向专家型教师的方向发展。

(4) 不断学习教育教学理论，了解教学改革各种信息

听课者与被听课者实质上是一种理念、知识、教法等方面的相互碰撞与交流。听课者要对被听课者的教学说出个道道，自己必须懂得相关的教育教学理论，了解相关的课改信息，也要懂得中学数学课程里的相关知识。只有懂得这些知识信息，听课者同被听课者进行对话时才具有针对性，才能够说出专业里的行话。

(5) 听课要做到听、看、记、思有机结合

听课是一种复杂的心智活动，它需要听课者相关器官的协调工作，做到听、看、记、思的有机结合。

① 听什么、怎样听

- 教师是否体现数学新课程的理念、方法和要求。
- 是否重点突出，详略得当。
- 语言是否流畅、表达是否准确。
- 是否有知识性等错误。
- 是否有创新的地方。
- 教师的思维是否宽泛，学生的发言是否准确。

② 看什么、怎样看

- “看”教师上课精神是否饱满，态度是否自然、亲切，表情举止是否沉着自然；
- “看”教师板书是否工整、合理、有序，是否条理清楚；教具准备是否充分，演示是否规范、熟练；能否充分利用现代化手段来辅助数学教学；
- “看”教法选择是否得当，指导学习是否得法，教学结构是否合理，教学衔接是否自然，处理偶发事件的手段是否巧妙等。
- “看”教师是否善于捕捉课堂生成点，把生成点演绎成课堂“亮点”，看是否能够做到随机应变，灵活调整，调控课堂，达到激活课堂的目的等。
- “看”学生是否参与教学活动，感知教学内容，注意力是否集中，数学思维是否活跃，练习是否正确，活动时间是否得当，积极性是否被调动，师生情感是否融洽，自学习惯、书写习惯是否良好，分析、解决数学问题的能力是否提高等。

③ 记什么、怎样记

- “记”概况：记本节课的章节题目、听课时间、地点、班级，执教者姓名、本节课的类型、公开课的性质等；
- “记”衔接：重点记录环节与环节之间、知识点与知识点之间的衔接、过渡与转折的语言，记知识点的延伸和思维发展、训练的过程安排等；
- “记”时间：记录主要教学环节的时间分配，学生上台演练的时间，学生交流讨论

或作练习的时间等；

- 记板书：记下板书内容，有利于对课的程序、结构作更全面的分析；
- 记备注：记录施教者亮点即成功之处；记录施教者的不足之处；记录学生的困惑及学生的独特见解和发现；记录自己听课中闪现的灵感。
- 记特色：教学特色是教师个性的表现，数学课堂特色表现在数学课堂模式的创新、数学教学方法的创新、学生数学思维训练的创新、独具风格的情感教态；
- 记点评：点评要充分肯定成功的一面，也要有针对性地提出存在的不足和进一步推敲的地方。点评包括对教材的处理，教学整体思路的设计，教学重点是否突出，难点是否被分散，关键点是否被强调；板书是否有序、工整；教态是否亲切、自然；教学手段是否先进；教法是否体现了数学新课标的理念；学生数学学习的积极性、主动性是否得到充分的调动，数学教学基本功等各方面。以1～2个为侧重点，其他方面略写为好。更具体的内容可在评课活动时交流。

④ 思考什么、怎样思考

- 教师为什么要这样处理教材，换个角度行不行、好不好；
- 对教师成功和不足或出现错误的地方，要思考原因，并预测对学生所产生的相关性影响；
- 如果是自己来上这节课，应该怎样上，进行换位思考；
- 如果我是学生，我是否掌握和理解了教学内容；
- 数学新课程的理念、方法、要求等如何体现在日常数学课堂教学中，并内化为教师自觉的教学行为；
- 本节课是否反映教师正常的数学教学实际水平，如果没有听课者，教师是否也会这样上。

（6） 认真做好听课记录

做听课记录要注意以下几点：① 听记要分清主次；② 记录要有重点；③ 一段时间后，对听课记录要进行整理，并进行理性的思考分析。

一般来讲，数学听课记录没有固定的形式可套，常规的数学听课记录由听课记录表的形式反映出来，主要包括听课的基本信息、授课者的教学过程摘录、听课者对授课者教学情况的评价及建议等几部分。下面是可供参考的听课记录表。

表 8.1 数学听课记录表

班级		时间		授课人		听课人	
学科		课题					
教学过程				评析			
……				……			
意见及建议							

第三节　评课

评课，是在听课活动结束之后，对上课教师的课堂教学是否确立现代教学观，和对其课堂教学的得失、成败进行评议的一种教研活动。评课，具有多种形式与功能。对于数学教师来说，数学评课是教师应该具备的一项基本功，也是数学教师提高自身教学水平的有效途径。本节课，我们就对数学课的评课要求、评课内容及评课标准等知识进行探讨。

活动 8.3　探讨评数学课的基本要求

目标　通过剖析具体的数学评课案例，加深对评课的理解，思考数学评课的基本要求。

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 通过回忆以前评课的有关细节，你认为如何理解评课？从你现在的角色来看，你认为评课有什么意义?你所了解的评课的形式、评课的原则是什么？
- 请仔细阅读本单元后面的阅读材料“中学数学课堂教学评价表”，思考中学数学课堂教学评价的主要因素有哪些？
- 你认为一节好的数学课应满足的基本要求是什么？
- 将思考的结果与同伴进行交流，并对这些结果给出你自己的解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对评课的功能、形式、原则有了一个初步的认识，也对评一节具体的数学课应从哪些方面去考虑有了大概的了解。下面是关于数学课评课的有关知识、对评课者要求的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学评课的功能、形式、要求及学会实事求是的评课会有启发和帮助。

1．对数学评课的认识

（1）数学评课的涵义

数学评课是对数学课堂教学效果的评价，以及对构成数学课堂教学过程各要素(教师、学生、教学内容、教学方法和教学环境等)作用的分析和评价，即教师与学生的相互作用、教师与教学方法的相互作用、教学方法与学生的相互作用等，包括课堂上的教与学、讲与练、主导与主体、学知识与学做人、学知识与提高能力、全面要求与因材施教、教学目标与绩效达成、教师专业发展等等方面。不光评价数学教师如何执教,还要看执教效果如何，其中最主要的是评价学生的学习方式和学习成效，看数学目标达成度的高低，即学生通过什么方式来学习和感悟教学内容，学生能不能用自己的话对数学教学内容进行再表达。

（2）数学评课的功能

一是促进学校教学质量的提高；二是促使数学教师专业素质的提高；三是带动学校教科研水平的提高；四是促使学生的数学素质得到较好的提高。

（3）数学评课的原则

① 实话实说原则：评课本着公正、实事求是的态度，实话实说是体现评课者责任心的问题，也是给执教者学习的机会，切不可敷衍了事，那样对不起同事的劳动；

②“心理零距离”原则：主持者应营造一种轻松、愉快的评课气氛，要让执教者在春风化雨般的评语中得到信心，也学会反思。让每一位听课者都敢于发表自己的看法；

③ 突出重点原则：评课不宜面面俱到，应就执教者的主要目标进行评述，问题要集中明确，充分肯定特色，也要大胆提出改进，不主张1234的罗列太多，只要一两点到位就够了；

④ 激励性原则：评课首先要考虑到最终目的是为了激励授课者，而不是挑毛病，要让执教者听了你的评课后更有信心，更有勇气，而不是让他听后感叹：“这辈子再也不上公开课了！”；

⑤ 因人而异原则：评课要因人而异，不要强求一律，要用别人的长处比自己的短处，而不是用自己的长处比别人的短处；

⑥ 艺术性原则：数学教学是一门艺术，数学评课也要讲究艺术，要掌握教育学、心理学及数学教学法的相关理论，掌握“谈话”的策略，不以成败论英雄，而且要注意评议的尺度，从帮助、教育、促进的角度去考虑，把课评足，少议论人。

（4）数学评课的形式

① 个别面谈；② 小组评议；③ 书面材料；④ 调查问卷；⑤ 陈述答辩；⑥ 点名评议；⑦ 师生评议；⑧ 专家会诊；⑨ 自我剖析。

2．数学评课的内容

（1）评教学目标

数学教学目标是数学教学的出发点和归宿，它的正确制订和达成，是衡量一堂课好坏的主要尺度。首先，制订数学教学目标要全面、适宜、可操作。全面，主要指数学教学的三维目标即知识与技能，过程与方法，情感、态度与价值观都要涵盖，不能缺少；适宜，主要指确定的数学教学目标，能以课标精神为指导，体现年段、年级、单元教材特点，符合学生年龄实际和认识规律，难易适度；可操作，主要指设计数学课堂教学目标时，应考虑它们能容易检测学生的预期行为变化，不能太笼统、含糊，应尽可能用可以观察到的外显行为来描述，或用可测量的语句来陈述目标。如设计“函数单调性”的教学目标可以用“能根据函数单调性的定义判断由简单解析式和图像给出的函数的单调性”。其次，从目标达成来看，要看数学教学目标是不是明确地体现在每一教学环节中，教学手段是否都紧密地围绕目标，为实现目标服务。

表 8.2 教学目标的评价细则

考察层面	*考察指标*
符合新课程的标准	制定的教学目标包括学生的知识，能力，情感，兴趣等诸多方面，而非教师的教学行为
符合学生实际	教学目标要与学生的心理特征、知识基础和能力水平相适应，还要关注学生的个体差异
可操作性	教学目标力求明确，具体，可观察和测量
目标达成度	教学目标反映学习的层次性，不同学生都能够不同层度的参与和收获

（2）评内容处理

内容处理是指教学过程中教师对数学教材中的知识、思想、方法、观点等教学内容经过自己的教学法加工转化为学生容易理解的知识内容的创造性教学行为。对内容处理的评价，应从数学教师对教学材料的驾驭与挖掘，教学内容的组织及安排，教学过程的设计与布局，知识的系统结构和学生的认知能力结构的协调发展，情感态度价值观与数学素质教育的体现等方面进行价值判断。一般从处理教材与教学过程两方面评价，表8.3是数学课堂教学评价中“内容处理”的评价细则，供参考。

表8.3内容处理的评价细则

考察层面	*考察指标*

传授知识基础扎实	能为讲授新课提供足够的认知、情感或操作前提
	讲授新内容前，及时弥补学生的知识缺陷
传授内容科学、严谨	能准确把握并表达数学概念与原理
	推导过程和解题步骤合理规范
	准确理解内容所反映的思想方法
	准确把握教材各内容的内在联系性，创造性地处理（取舍、补充）教材，内容系统完整，无缺陷
重点、难点处理得当	重点与难点的确定准确
	能突出重点，围绕重点组织教学，把主要精力放在关键性问题的解决上
	能分散难点，调动教材等相关因素为解决难点作铺垫
教学过程安排合理	能根据课型和教材特点设计教学过程，课堂结构科学合理、完整严谨
	各部分（教学环节、步骤、层次等）之间布局合理、逻辑性强、思路清晰、过渡自然
	教学容量适中，时间安排恰当，教学节奏紧凑
传授知识、培养能力有机结合	注意形成并不断完善学生的知识结构
	通过训练使学生形成数学基本技能
	注意培养和发展学生的数学能力
	注意培养学生的观察、记忆等一般能力与运用数学解决实际问题的意识和能力
重视数学思想方法的训练与培养	注重让学生经历数学知识形成、发展与应用的思维过程
	创设问题情境，结合教学内容，渗透数学思想方法训练
	以数学思想方法为教学主线，帮助学生总结数学思想方法并指导应用

（3）**评教学程序**

数学教学目标要在数学教学程序中完成，教学目标能不能实现要看教师教学程序的设计和运作，因此，数学评课就必须要对数学教学程序做出评析。数学教学程序评析包括以下几个主要方面：

① 看教学思路设计。教学思路是教师上课的脉络和主线，它是根据教学内容和学生水平两个方面的实际情况设计出来的，能反映出教师教学中教学措施的编排组合和衔接过渡等。教学思路设计是多种多样的。因此，我们评数学教学思路，一是要看数学教学思路设计，符合不符合数学教学内容实际，符合不符合学生实际；二是要看数学教学思路的设计，是不是有一定的独创性，能不能给学生以新鲜的感受；三是看数学教学思路的层次，脉络是不是清晰；四是看教师在数学课堂上教学思路实际运作的效果。

② 看课堂结构安排。教学思路与课堂结构既有区别又有联系，教学思路，是侧重教材处理，反映教师课堂教学纵向教学脉络；而课堂结构，则侧重教法设计，反映教学横向的层次和环节。数学课堂结构是指一节数学课的教学过程各部分的确立，以及它们之间的联系、顺序和时间分配。数学课堂结构也称为数学教学环节或步骤。数学课堂结构的不同，也会产生不同的课堂效果。一节好数学课的结构应该是：结构严谨、环环相扣，过渡自然，时间分配合理，密度适中，效率高。

表8.4 教学程序的评价细则

考察层面	*考察指标*

教学思路设计	符合教学内容实际，符合学生实际
	有一定的独创性，能给学生以新鲜的感受
	教学思路的层次、脉络比较清晰
	教师在课堂上教学思路实际运作的效果比较理想
课堂结构安排	结构严谨、环环相扣，过渡自然
	时间分配合理，密度适中，效率高

（4）评教学方法

所谓教学方法，就是指教师在教学过程中，为完成教学目的、任务而采取的活动方式的总称。但它不是教师孤立的单一活动方式，它包括教师“教学活动方式”，还包括学生在教师指导下“学”的方式，是“教”的方法与“学”的方法的统一。评析数学教学方法与手段，包括以下几个主要内容。

① 看是否因课制宜，灵活选择与运用有效的数学教学方法。我们知道，教学有法，但无定法，贵在得法。数学教学是一种复杂多变的系统工程，数学教师对教学方法的选择要根据数学课的课型、教学内容、学生情况等灵活选择与运用相应的教学方法。

② 看数学教学方法的使用是否突出教师主导与学生主体的关系。本次数学新课程改革的一个核心理念是把原来的以教师为中心的教学系统转变为以学生为中心，关注学生的认知情况及情感变化。因此，我们在评价数学教师选用教学方法的有效性时必须把能否调动学生的积极性、主动性作为关注的焦点，能否体现教师的主导及学生的主体地位及角色关系。

③ 看教学方法的改革与创新。评析数学教师的数学教学方法既要评常规，还要看改革与创新，尤其是评析一些素质好的骨干数学教师的课，更要看课堂上学生数学思维训练的设计、数学创新能力的培养、主体活动的发挥、课堂教学模式的构建以及教学艺术是否有改革与创新等。

④ 看现代化教学手段的运用是否与数学课程教学做到有机整合。在评价教学手段的使用情况时，我们一方面要看数学教师对现代化教学手段的运用能否做到适用、适时、适当，另一方面要看现代化教学手段的运用是否与数学课程教学做到有机整合，是否做到了手段为教学内容服务的真正目的。

表8.5 教学方法的评价细则

考察层面	*考察指标*
因课制宜，优选活用	选用的教学方法符合学生心理特点与认知水平
	选用的教学方法符合教学内容主次难易与特点
	选用的教学方法应服务于教学目标的完成
正确处理主导与主体的关系	准确把握学生数学学习心理，有效激发学习的兴趣、积极性、主动性
	善于启发、示范，恰当把握对学生数学学习活动指导的“度”，具有良好的教学组织、应变机智
	注重学生自主学习与个性发展，合理有效地运用合作、探究的学习方式
教学方法的改革与	看课堂上思维训练的设计、创新能力的培养、主体活动的发挥、新的课堂教学模

创新	式的构建以及教学艺术是否有改革与创新
现代化教学手段的运用是否与数学课程教学做到有机整合	信息技术与数学课程有效整合，媒体应用规范正确，视听效果好

（5）评教师基本功

教师基本功是教师上好课的一个重要因素，它是教师在长期的经验积累中为完成课堂教学任务所应具备的一些外显的基本教学能力。对数学教师基本功的评价，应从语言、教态、板书、操作等方面进行价值判断。

① 看语言：教学也是一种语言的艺术，教师的语言有时关系到一节课的成败。数学教师的课堂教学语言，首先要严谨、科学、规范，这是数学教师教学语言的基本要求；其次要准确清楚，注意使用普通话，语言精当简练，生动形象，富有启发性和感染力；第三，语调要高低适宜，快慢适度，抑扬顿挫，富于变化，具有节奏性。

② 看板书：数学板书设计首先要科学合理、简洁美观，有计划化性与艺术性；其次，数学板书内容要重点突出、条理清楚，字迹工整，作图规范，示范性强；第三，数学板书设计要有启发性，有利于开发学生思维的灵活性及促进知识理解的正确性；第四，数学板书要注意传统板书与电子板书的协调配合。

③ 看教态：据心理学研究表明：人的表达靠55%的面部表情+38%的声音+7%的言词。数学教师的教态应该是沉着、稳重、大方；要态度热情，注视全班学生，及时与学生进行信息交流与反馈；数学教师的情绪要乐观、饱满，师生情感融洽。

④ 看操作：看数学教师运用工具作图、使用现代化教学仪器的规范及熟练程度。

表8.6 教师基本功的评价细则

考察层面	*考察指标*
看语言	要严谨、科学、规范
	准确清楚，注意使用普通话，语言精当简练，生动形象，富有启发性和感染力
	语调要高低适宜，快慢适度，抑扬顿挫，富于变化，具有节奏性
看板书	要科学合理、简洁美观，有计划化性与艺术性
	内容要重点突出、条理清楚，字迹工整，作图规范，示范性强
	要有启发性，有利于开发学生思维的灵活性及促进知识理解的正确性
	要注意传统板书与电子板书的协调配合
看教态	沉着、稳重、大方
	要态度热情，注视全班学生，及时与学生进行信息交流与反馈
	教师的情绪要乐观、饱满，师生情感融洽
看操作	看数学教师运用工具作图、使用现代化教学仪器的规范及熟练程度

（6）评教学效果

课堂教学效果是评价课堂教学的重要依据，其基本理念是“以学论教”。因此，数学课堂效果评析，包括以下几个方面：一是看学生在数学知识的掌握、数学能力的形成、情感、态度和价值观的培养等方面是否达到了教学目标的要求；二是看学生数学思维是否活跃，参与课堂讨论的热情是否饱满，学习态度是否积极主动，注意力是否集中，课堂气氛是否热烈；三看课堂练习是否正确，能否对本节数学课的教学内容进行总结并对自己的学习的情况进行

准确的自我评价等。

表8.7 教学效果的评价细则

考察层面	*考察指标*
看目标达成情况	看学生在知识的掌握、能力的形成、情感、态度和价值观的培养等方面是否达到了教学目标的要求
看学生参与课堂学习的思维及态度	看学生思维是否活跃
	参与课堂讨论的热情是否饱满，学习态度是否积极主动，注意力是否集中，课堂气氛是否热烈
看学习成效	看课堂练习是否正确，能否对本节课的教学内容进行总结并对自己的学习的情况进行准确的自我评价等

3．数学评课的标准

与数学说课的评价一样，数学评课的标准也不统一。下面我们主要列出中国教育学会中学数学教学专业委员会颁布的“全国中学青年数学教师优秀课评价标准（试行）”中的“数学课堂教学评价标准”，作为参考。

课堂教学要以国家颁布的“数学课程标准（实验）”和“数学教学大纲”为基本依据，贯彻“以学生的发展为本”的科学教育观，根据教学内容选择恰当的教学方式与方法，充分发挥学生的主动性、积极性，激发学生的学习兴趣，引导学生开展自主活动与独立思考，切实搞好“双基”教学，注重提高学生的数学能力，加强创新精神和实践能力的培养，注重培养学生的理性精神。课堂教学通过现场教学实践的方式进行。

课堂教学评价标准包括如下几个方面。

（1）教学目标

根据学生的思维发展水平和当前的教学任务，正确确定学生通过课堂教学在基础知识和基本技能（简称“双基”），数学能力，以及理性精神等方面应获得的发展。教学目标的陈述应准确而没有歧义，使目标成为评价教、学结果的依据。

（2）教学内容

正确分析所教内容各部分知识的本质、地位及与相关知识之间内在的逻辑关系，包括对所教学的知识（数学概念、原理等）的本质及其深层结构的分析；对如何选择、运用与知识本质紧密相关的典型材料的分析；对如何从学生的现实状况出发重新组织教材，将学过的知识自然融入新情境，以旧引新，以新强旧的分析；对如何围绕数学知识的本质及逻辑关系，有计划地设置问题系列，使学生得到数学思维训练的分析，等等。

（3）教学过程

正确组织课堂教学内容；正确反映教学目标的要求，重点突出，把主要精力放在关键性问题的解决上；注重层次、结构，张弛有序，循序渐进；注重建立新知识与已有的相关知识的实质性联系，保持知识的连贯性、思想方法的一致性；易错、易混淆的问题有计划地复现和纠正，使知识得到螺旋式的巩固和提高。

在学生思维最近发展区内提出“问题系列”，使学生面对适度的学习困难，激发学生的学习兴趣，启发全体学生开展独立思考，提高学生数学思维的参与度，引导学生探究和理解数学本质，建立相关知识的联系。

精心设计练习，有计划地设置练习中的思维障碍，使练习具有合适的梯度，提高训练的

效率。

恰当运用反馈调节机制，根据课堂实际适时调整教学进程，为学生提供反思学习过程的机会，引导学生对照学习目标检查学习效果，有针对性地解决学生遇到的学习困难。

（4）教学资源

根据教学内容的特点以及学生学习的需要，恰当选择和运用教学媒体，有效整合教学资源，以更好地揭示数学知识的发生、发展过程及其本质，帮助学生正确理解数学知识，发展数学思维。其中，信息技术的使用注意遵循必要性、有效性、平衡性、实践性等。

（5）教学效果

使每一个学生都在已有发展的基础上，在“双基”、数学能力和理性精神等方面得到一定的发展。

（6）专业素养

① 数学素养。准确把握数学概念与原理，准确理解内容所反映的数学思想方法，准确把握教材各部分内容的内在联系性。

② 教学素养。准确把握学生数学学习心理，有效激发学生的数学学习兴趣，根据学生的思维发展水平安排教学活动，贯彻启发式教学思想，恰当把握对学生数学学习活动指导的“度”，具有良好的教学组织、应变机智。

③ 基本功。基本功主要包括以下几个方面：

语言：科学正确、通俗易懂、简练明快、富有感染力。

板书：正确、工整、美观，板书设计系统、醒目。

教态：自然大方、和蔼亲切、富有激情与活力。

有较好的信息技术工作操作技能。

反思与运用

1．什么是数学说课，数学说课的基本要求是什么？试举例说明。

2．什么是数学听课，数学听课的基本要求是什么？试举例说明。

3．什么是数学评课，评价一节课应从哪些方面去考虑？试举例说明。

实践与拓展

1．说课、听课、评课是改进数学教学设计的几种途径，也是促进数学教师专业发展的有效方式，请谈谈你对该观点的理解。

2．选取中学数学课程中的某一节课为内容，完成教学设计。选取某位同学的教学设计为案例，对本节课先进行说课，后讲课。以小组为单位，对该节课从听课及评课两个环节进行讨论，写出该节课教学情况评价的方案，完成一篇“对于数学教学设计中如何说课、听课、评课”的报告。

各小组完成研究报告后制作 PPT，在全班介绍。PPT 的内容包括 2 部分：① 小组分工、各人完成的工作任务、小组讨论的情况；② 分析结果展示。

附件

案例　　指数函数说课稿

本节课说课的内容是高中数学第一册第二章第六节“指数函数”的第一课时——指数函数的定义，图像及性质。我将尝试运用新课标的理念指导本节课的教学。新课标指出，学生是教学的主体，教师的教要应本着从学生的认知规律出发，以学生活动为主线，在原有知识的基础上，建构新的知识体系。我将以此为基础从教材分析，教学目标分析，教法学法分析和教学过程分析这几个方面加以说明。

一、教材分析

1．教材的地位和作用

函数是高中数学学习的重点和难点，函数的思想贯穿于整个高中数学之中。本节课是学生在已掌握了函数的一般性质和简单的指数运算的基础上，进一步研究指数函数，以及指数函数的图像与性质，它一方面可以进一步深化学生对函数概念的理解与认识，使学生得到较系统的函数知识和研究函数的方法，同时也为今后进一步熟悉函数的性质和作用，研究对数函数以及等比数列的性质打下坚实的基础。因此，本节课的内容十分重要，它对知识起到了承上启下的作用。

2．教学的重点和难点

根据这一节课的内容特点以及学生的实际情况,学生对抽象的指数函数及其图象缺乏感性认识。为此，在教学过程中让学生自己去感受指数函数的生成过程以及图象和性质是这一堂课的突破口。因此，指数函数的图像、性质及其运用作为教学重点，本节课的难点是指数函数图像和性质的发现过程，及指数函数图像与底的关系。

3．课前思考与准备

包括学生在学习新课前的知识储备，和能力储备，这不意味着我们形式化的给予学生一个预习任务，所以我将通过课前思考题让问题引领学生自觉地投入对新知识的探究之中。我设计了几个简单问题，如下：

（1）若$n \in R$时,a^n 总有意义 ， 求a的范围?

（2）计算并完成以下表格

n	-3	-2	-1	0	1	2	3
2^n							
3^n							
$\left(\frac{1}{2}\right)^n$							
$\left(\frac{1}{3}\right)^n$							

二、教学目标分析

新课标指出教学目标应包括知识目标、能力目标和情感目标这三个方面，而这三维目标又应是紧密联系的一个有机整体，学生学会知识与技能的过程也同时成为学生学会学习，形成正确的价值观的过程。以此为指导我制定了以下的教学目标

1．知识目标（直接性目标）：理解指数函数的定义，掌握指数函数的图像、性质及其简单应用；

2．能力目标（发展性目标）：通过教学培养学生观察、分析、归纳等思维能力，体会数形结合和分类讨论思想以及从特殊到一般等学习数学的方法 ，增强识图用图的能力；

3．情感目标（可持续性目标）： 通过学习，使学生学会认识事物的特殊性与一般性之间的关系，构建和谐的课堂氛围，培养学生勇于提问，善于探索的思维品质。

三、教法学法分析

1．教法分析

遵循“教师的主导作用和学生的主体地位相统一的教学规律”，本节课我采用引导发现式的教学方法并充分利用多媒体辅助教学。通过教师在教学过程中的点拨，启发学生通过主动观察、主动思考、动手操作、自主探究来达到对知识的发现和接受。

2．学法分析

本节课所面对的是高中一年级的学生，这个年龄段的学生思维活跃，求知欲强，但在思维习惯上还有待教师引导，本节课从学生原有的知识和能力出发，教师将带领学生创设疑问，通过合作交流、共同探索来寻求解决问题的方法。

四、教学过程分析

根据新课标的理念，我把整个的教学过程分为六个阶段，即：创设情境，形成概念⟶发现问题，探求新知 ⟶深入探究，加深理解 ⟶强化训练，巩固双基⟶小结归纳，拓展深化 ⟶ 布置作业，提高升华

1．创设情境，形成概念

在本节课的开始，我设计了一个游戏情境，学生分组，通过动手折纸，观察对折的次数与所得的层数之间的关系，得出对折次数 x 与所得层数 y 的关系式$y=2^x$。在学生动手操作的过程中激发学生学习热情和探索新知的欲望。此时教师给出指数函数的定义，即形如$y=a^x$（a>0 且 a≠1）的函数称为指数函数，定义域为 R。教师将引导学生探究为什么定义中规定 a>0 且 a≠1 呢？对 a 的范围的具体分析，有利于学生对指数函数一般形式的掌握，同时为后面研究函数的图象和性质埋下了伏笔。在给出学生定义之后可能会有同学感觉定义的形式十分简单，此时教师给出问题，打破学生对定义的轻视，你能否判断下列函数哪些是指数函数吗？

（1）$y=4^x$　　（2）$y=x^4$　　（3）$y=-4^x$　　（4）$y=4^{x+1}$

在学生判断的过程中教师给予适时指导，学生体会哪些是指数函数的过程也是学生头脑中不断完善对定义理解的过程。教师提醒学生指数函数的定义是形式定义，就必须在形式上一摸一样才行，进而得出只有（1）是指数函数。通过这一环节使学生对定义有了更进一步的认识。此时教师把问题引向深入，我们要研究一个函数，光有定义是远远不够的，还要对

一个函数的图像和性质进行进一步的研究。教师带领学生进入下一个环节——发现问题，探求新知。

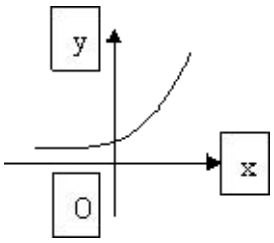
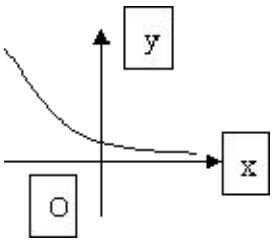
2．发现问题，探求新知

指数函数是学生在学习了函数基本概念和性质以后接触到的第一个具体函数，所以在这部分的安排上我更注重学生思维习惯的养成，即应从哪些方面，那些角度去探索一个具体函数，所以我设置了以下三个问题，（1）怎样得到指数函数的图像？（2）指数函数图像的特点（3）通过图像，你能发现指数函数的那些性质？以这三个问题为载体，带领学生进入本节课的发现问题，探求新知阶段。这也是本节课的重点环节。

（1）函数图像

学生分成四个小组，分别完成$y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$，$y=\left(\frac{1}{3}\right)^x$，$y=2^x$，$y=3^x$通过前面知识的学习，学生可以较快的通过描点法将图像画出，最后教师在多媒体上将这四个图像给予展示，这样做既避免了学生在画图过程中占用过多时间又让学生体会到了合作交流的乐趣。此时教师组织学生讨论，并引导学生观察图像的特点，得出 a>1 和 0<a<1 这两种情况在图像上的特点。这里，我将通过几何画板的动态演示给予学生更加直观的体验，从而得出结论。在此环节中，学生对具体的函数进行观察归纳，通过合作交流，加之多媒体的动态演示，将具体化为抽象，并感受了对底的分类讨论的思维方式，从而达到了重点的突破。

（2）根据函数图像研究函数性质

<table>
<tr><td></td><td>a>1</td><td>0<a<1</td></tr>
<tr><td>图像</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="4">性质</td><td colspan="2">定义域 R　　值域（0，+∞）</td></tr>
<tr><td colspan="2">恒过（0，1）点</td></tr>
<tr><td>在 R 上是增函数</td><td>在 R 上是减函数</td></tr>
<tr><td>$x>0,y>1$
$x<0,0<y<1$</td><td>$x>0,0<y<1$
$x<0,y>1$</td></tr>
</table>

我将给出表格，引导学生根据图像填写。让学生充分感受以图像为基础研究函数的性质这一重要的数学思想。表格的完成将会使学生体会到很大的成功感，也将学生思考的热情带入高峰，此时教师再次提出问题，底的变化与图像位置之间是否也与存在着联系呢，由此将

带领学生进入本节课的第三个环节——深入探究，加深理解，这也是本节课所要突破的一个难点。

3．深入探究，加深理解

问题的提出将带领学生进入本节课研究与探索的高潮。学生可能从不同的视角观察图像，从而得出自己发现的规律，但此时教师并不急于给出结论，而是让学生充分经历知识的形成过程，从而形成自己对本节课难点的理解和解决策略，培养学生的直觉和感悟能力。最后教师通过多媒体，让学生更直观的体会指数中图像的变化规律，即（1）在第一象限中，随着底增大图像位置升高；同时引导学生从对称性的角度上观察图像得到（2）底互为倒数的两个函数图像关于 y 轴对称。在这一环节中，通过教师的指引和学生的积极思考使图像与低的关系自然浮出水面，而非强加给学生，真正实现本节课难点的突破。

通过前面几个环节，学生已基本掌握了本节课指数函数的相关知识，此时我将带领学生体验运用新知识去解决问题的乐趣，进入本节课的下一个环节——当堂训练，共同提高。

4．当堂训练，巩固双基

例 1：比较下列各题中两值的大小

（1） $1.7^{2.5}$，17^{3}；　　（2） 0.8^{-01}，0.8^{-02}；—— 同底指数幂比较大小

同底数幂比大小，构造指数函数，利用函数单调性

（3） $(\frac{1}{4})^{08}$ 与 $(\frac{1}{2})^{18}$　　（4） $(\frac{8}{7})^{-\frac{3}{7}}$ 与 $(\frac{7}{8})^{\frac{5}{12}}$ ——不同底但可化同底

（5）$(0.3)^{-0.3}, (0.2)^{-0.3}$ ——底不同但同指数

不同底数幂比大小，利用图像与底之间的关系，结合函数图像进行比较

（6）$1.7^{0.3}, 0.9^{3.1}$ ——底不同，指数也不同

利用函数图像或中间变量进行比较

例 2：已知下列不等式，比较m和n的大小 ：

(1) $2^m < 2^n$

(2) $0.2^m > 0.2^n$

(3) $a^m > a^n$ （$a > 0$ 且 $a \neq 1$）

——本例题诣在对知识的逆用，建立学生的函数思想及分类讨论思想。

5．小结归纳，拓展深化

在小结归纳中我将从学生的知识，方法和体验入手，带领学生从以下三个方面进行小结：

（1）通过本节课的学习，你学到了那些知识？

（2）你又掌握了哪些学习方法？

（3）你能将指数函数的学习与实际生活联系起来吗？

让学生在小结中明确本节课的学习内容，强化本节课的学习重点，并为后续学习打下基础。所以在这一部分我的设计意图是回顾知识，拓展深化。

6．布置作业，提高升华

将作业分为必做题和选作题两个部分，必做题面向全体，注重知识反馈，选作题更注重知识的延伸性和连贯性，可让让有能力的同学去探求。最后我布置两道思考题

（1）今天我们所学的性质是由观察图像得到的，那么这些性质能否通过推理的方法得到呢？

（2）目的在于让学生认识到除了通过观察图像，演绎推理也是研究数学常用的思想，将学生思维引领向更高的层次

（3）探究签合同问题

A 先生从今天开始每天给你 10 万元,而你承担如下任务:第一天给 A 先生 1 元,第二天给 A 先生 2 元,,第三天给 A 先生 4 元,第四天给 A 先生 8 元,依次下去,…,A 先生要和你签定 15 天的合同,你同意吗?又 A 先生要和你签定 30 天的合同,你能签这个合同吗?

答案：15 天的合同可以签,而 30 天的合同不能签.

目的在于让学生体会指数的增长速度之快，同时让学生感受指数的用途，激发学生的兴趣。

以上六个环节环环相扣，层层深入，并充分体现教师与学生的交流互动，在教师的整体调控下，学生通过动手操作，动眼观察，动脑思考，层层递进，学生亲身经历了知识的形成和发展过程，以问题为驱动，使学生对知识的理解逐步深入。而最终的思考题又将激发学生兴趣，带领学生进入对指数函数进一步的思考和研究之中，从而达到知识在课堂以外的延伸。

（选编自塘沽一中 阚学雯的案例：**指数函数说课稿**）

第九单元　数学课程资源的开发

数学教学设计离不开数学课程资源的开发与利用。数学课程资源开发是本次基础教育数学课程改革提出的一个重要概念，有效、合理地开发优质数学课程资源既能使数学课堂教学效果达到最优化，又能在国家、地方、学校三级课程管理模式下较好地实现数学课程教学的各种目标。因此，为了在数学教学设计中有效地开发与利用数学课程资源，更好地适应课程改革，本单元主要探讨数学课程资源开发的一些问题。

学习目标

通过本单元的学习，你将能够：

- 说出数学课程资源开发的类型；
- 概括出数学课程资源开发的基本原则；

- 针对教师的教学内容和学生数学学习的情况，能运用适当的方式及策略开发数学课程资源。

学习内容

本单元包括以下内容：

第一节　数学课程资源概述

第二节　数学课程资源的开发与利用

学习时间

本单元的学习需要 4 个学时。

学习材料

这部分内容的学习，你需要准备以下材料：

- 笔记本
- 自己搜集到的教学案例“池塘里有多少条鱼”
- 准备的一些教学资源，如数学课程标准、数学教学参考书、教具
- 电脑或其它多媒体

第一节 数学课程资源概述

本次数学课程改革最突出的特点是提出国家课程标准与地方课程开发相结合，提倡“一标多本”的课程改革模式，这显然与以往施行的“一纲一本”的课程模式有很大的区别。新的课程改革模式的推行，凸显出本次以课程改革为主旋律的我国基础教育改革更大的民主性与灵活性，主张把课程实施与开发的权力更多地交给一线的教师。正如基础教育数学课程标准中所指出的，“学校应根据自身的情况逐步丰富和完善，并积极开发、利用校外课程资源（包括远程教育资源）。对于课程的开设，教师也应根据自身条件制定个人发展计划”。可见，如何正确理解数学课程资源开发的含义及特点，懂得数学课程资源有效开发的重要性，掌握有关数学课程资源的基本方式及策略，逐渐养成针对不同的教学内容开发数学课程资源的自觉意识，对数学教师的教学设计及构建具有地方特色的数学课程体系等具有重要意义。

为了解数学课程资源的有关知识，现请你完成下述活动。

活动 9.1　　认识数学课程资源的内涵、特点及分类

目标　通过自己对数学课程资源相关知识的描述，认识数学课程资源的内涵、特点及分类

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 请你结合基础教育“数学课程标准”中对数学课程资源的描述，结合自己的体会，回答下列问题：

（1）什么是数学课程资源？它具有什么特点？

（2）对数学数学课程资源应该如何进行分类？

- 将思考的结果与同伴进行交流，根据自己的理解对数学课程资源的内涵、特点及分类给出你自己的一个解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学课程资源开发的必要性有了一个初步的认识，也对数学课程资源的内涵、特点及分类有了大概的了解。下面是关于数学课程资源的内涵、特点及分类的论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学课程资源的相关知识具有一定的启发和帮助。

1．数学课程资源的内涵与特点

（1）内涵

简单地说，数学课程资源（Math Curriculum Resources），通常也称数学教学资源（Math Teaching Resources），就是数学课程与数学教学信息的来源。从数学学科来看，《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》认为，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。

可见，课标对数学课程资源的范围进行了一定刻画，其内涵主要被限定在“物质的”范围。实际上，凡是有利于数学课程实施与生成的各种物质的和非物质的条件与因素，都应属于数学课程资源，既包括《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》所说的各种教学材料以及数学课程可以利用的各种教学资源、工具和场所等，也包括有利于数学课程实旋的各种无形资源、隐性资源，如智力资源、文化资源、习俗等社会资源等等。这样，我们可以说，数学课程资源是指有利于实现数学课程目标的各种因素，而数学课程资源的合理开发与有效利用则是任何数学课程目标顺利达成的必要条件。

（2）特点

数学课程资源可以说是具有课程潜能的广阔的社会资源，是课程存在的基础。一般说来，数学课程资源具有潜在性、不确定性、多质性、动态性。

① 潜在性。潜在性是指一切可能的数学课程资源，无论存在的形态、结构，还是功能和价值都是潜在的，只有经过课程实施主体自觉能动地加以赋值、开发和利用，才能转化成现实的课程成分和相关条件，发挥课程作用和教育价值。

② 不确定性。首先是其存在形态的不确定性。数学课程资源始终是一个内涵清楚但外延不明晰的概念。不同的主体对课程资源的理解不同，其规定和划分也不同，即数学课程资源的形态是随主体的意义选择而定的。其次是其归属的不确定性。数学课程资源与其他社会资源往往相互整合，或者本身就是同一物，很难分清“我”与“他”的界限。因此，只有主体对课程意义和课程可能性有高度的敏感性和自觉性，才能开发利用丰富的课程资源。

③ 多样性。首先，数学课程资源的“客观状态”具有多样性。比如，不同地域、不同时代，可供开发和利用的数学课程资源不同，其构成形式和表现形态也各异；不同学生个体的家庭背景、智力水平、生活经历不同，可供开发与利用的数学课程资源也必然千差万别。其次，数学课程资源人为命定的结果是多样的，这势必导致对数学课程资源开发利用形态的多样性。再次，数学课程资源的功能具有多样性。由于课程资源是为实现广泛的课程目标服务的，因而数学课程资源实现的课程目标也是多样的；另外，数学课程资源作为社会资源也

有社会效益，即数学课程资源具有的功能并非在课程领域仅有。

④ 动态性。其一，一个地区的数学课程资源在一定时间内总有一定的限度，但这个限度又具有很大的伸缩性，即人为命定的不确定性。区域的区位条件、自然环境、经济水平、民族文化和社会条件等，都影响着数学课程资源的客观存在和动态发展。其二，在不同的历史阶段，数学课程资源的内涵、外延及内容不同，其本身有一个与时俱进的发展过程。其三，数学课程资源是一个与社会资源系统、人的主观价值系统和开发条件等动态适应的子系统，因而不同主体在不同情景下面对和可能开发利用的课程资源是不同的。数学课程资源是动态的，也是开放的，同时又具有较强的情景性，因而必须针对具体的时空条件和情景进行开发和利用。

无论是潜在性、不确定性、还是多样性、动态性，只有教师慧眼识珠，才善于挖掘课程资源的多种利用价值；只有高素质的教师才能够化腐朽为神奇，变无用为有用，才能使课程资源的价值得以充分发挥和显现。

2．数学课程资源的分类

（1）根据来源的不同，可分为校内课程资源和校外课程资源

校内课程资源也就是校内的各种场所和设施、人文资源、与教育教学密切相关的各种活动等。比如图书馆、实验室；教师群体、校纪校风、校容校貌；还有实验实习、座谈讨论、文艺演出、社团活动、体育比赛、典礼仪式等等。这是促进学生全面发展的最基本、最便利的资源，所以首先要着眼于校内课程资源。

校外课程资源是指学生家庭、社区乃至整个社会中各种可用于教育教学活动的设施和条件以及丰富的自然资源。比如，图书馆、纪念馆、气象站、工厂、农村；还有家庭的图书、报刊、电脑等也是不可忽视的课程资源。

（2）根据性质的不同，可分为自然课程资源和社会课程资源

我国幅员辽阔，山川秀美，物产多样，可以开发与利用的自然课程资源极为丰富。如，用于生物课程的动植物；用于地理课程的地形、地貌和地势；用于气象课程的天气、气候、季节；用于艺术课程的自然景观；用于生态课程的生物链、生物圈，等等。认识自然，融入自然，与自然界和谐共处，是学生素质养成的重要内容，也是整个课程编制过程应体现的一个基本理念。

同样，社会课程资源也是丰富多样。比如图书馆、博物馆、展览馆等无疑是重要的课程资源；道路的线条美、雕塑的造型美、音乐的节奏美可成为陶冶学生情操的课程资源；人类活动的交往中的政治活动、经济活动、科技活动等也可以成为课程资源；影响我们生产生活的宗教伦理、风俗习惯等与教学活动有着直接的关系，因而是不可缺少的课程资源。

（3）根据呈现方式的不同，可分为文字资源、实物资源、活动资源和信息化资源

文字是很重要的课程资源，因为文字的产生，纸张和印刷术的发明促进了人类文化的传播和教育教学活动的发展，以教科书为主的印刷品不仅记录着人类的思想，蕴涵着人类的智慧，还保存着人类文化，延续着人类的文明。

实物资源是多种形式，一类是自然物质，如动植物、矿石等；一类是人类创造出来的物质，如建筑、机械、服饰等；一类是为教育教学活动专门制作的物品，如笔墨纸砚、模型、标本、挂图、仪器等。实物形式的课程资源具有直观、形象、具体的特点，是常用的课程资

源。

而活动资源内容非常广泛，包括教师的言语活动和体态语言、班级集体和学生社团的活动、各种集会和文艺演出、社会调查和实践活动、以及师生之交往等等。

以计算机网络为代表的信息化资源具有信息容量大、智能化、虚拟化、网络化和多媒体的特点，起着延伸感官、扩大教育教学规模和提高教育教学效果的作用，是其他课程资源所无法替代的。随着教育现代化进程的不断推进，信息化课程资源的开发与利用已势在必行，它将是最富有开发与利用前景的资源类型。

（4）根据存在方式的不同，课程资源还可分为显形课程资源和隐形课程资源

显形课程资源是指看得见摸得着，可以直接运用于教育教学活动的课程资源。如教材、教具、仪器设备、自然和社会资源中的实物、活动等有形的物质资源。作为实实在在的物质存在，显形课程资源可以直接成为教育教学的便捷手段或内容，很容易开发与利用。

隐形课程资源是指以潜在的方式对教育教学活动施加影响的课程资源，如，学校和社会风气、学生已有的知识和经验、家长的支持态度和能力、师生关系等。与显形课程资源不同，隐形课程资源的作用方式具有间接性和隐蔽性的特点，它们不能构成教育教学的直接内容，但是它们对教育教学活动的质量起着持久的潜移默化的影响。所以，隐形课程资源的开发与利用更需要付出艰辛的努力。

以往的课堂教学中，师生获得课程资源的方式基本上只有一种，那就是书本。这种单一化的课程资源束缚了学生思维的发展。因而，老师必须走出“死胡同”，走出书本，走进一个“多元化城市”，走进资源丰富的现代课程，将自己的角色由书本传授者转变为现代资源的综合开发者、利用者。

以上四个方面，使我们了解课程资源的分类，那么我们应如何开发与利用？如何操作？下面将从分析其原则方面，一一举例说明。

3．数学课程资源开发的意义

（1）有利于实现数学教材的“生活化”，激发学生的学习兴趣与求知欲

数学课堂教学中教材是知识的主要载体，是教师组织优化教学设计的依据。教师处理教材，一方面是对学科知识体系的处理，一方面是对承载知识的材料的处理，而课堂教学中往往是通过对知识材料的处理来完成对知识体系的处理，机械地复制教材上的材料不一定适合学生的实际。因此，教师应该密切结合学生的生活实际进行教材的二度开发，合理开发和利用各种数学课程资源，使教材能更加“生活化”、“班本化”，贴近学生的实际，使教材所承载的知识引起学生的兴趣和求知欲望，以实现更好的数学课堂教学效果。

（2）有利于激活数学课堂教学，创设民主和谐的课堂氛围与积极探索的学习方式

数学课程的教学效果取决于教师、学生、教材、环境等因素的整合。教师和学生都是课程资源开发的主体，学生的经验背景、独特感受等都是课程资源，课堂教学中的合作交流，探索尝试本身就是课程资源的一部分。数学教师的任务不是一味地去灌输知识，而是要激活这些丰富的资源并在师生双主体的互动中不断生成新的资源，教师就要预设好激活课程资源的策略和方法，让学生在课堂资源的开发过程中，从同学和教师身上学到远比教材更多的知识，在互动的学习环境中去感受知识的生成、体验求知的乐趣。教师在引导学生进行课程资源开发的过程中，通过倡导自主、合作、探究的学习方式，让学生参与教学，让课堂充满创

新活力，有助于形成民主和谐的师生关系与课堂气氛。因此，通过数学课程资源的开发与利用，可做到激活旧知识，生成新知识；激活交流，生成合作；激活思维，生成探究的效果。

（3）有利于新课程观的确立，保证新课程改革的顺利进行

新课程观的确立是我国社会经济及教育自身改革和发展的必然产物，而数学课程资源的开发和利用有利于打破传统单一的课程观念，确立与学习化社会相适应的课程观念，从而为新课程的实施提供条件保障。另外，数学课程资源的开发和利用有利于提高人们对教育、学习的认识，发挥校外社会教育场所和设施的教育作用，拓宽学校教育的范围。再者，高中数学课程资源的开发和利用为课程目标的实现提供资源保证，为课程知识、过程与方法、情感与态度多层面标准的实现提供可能性；为学生探究性、开放式、合作式学习提供支持系统；为在家庭、社区、社会范围内开发新的教育与学习资源提供途径、方法和范例，是新课程改革顺利推进的保证。

（4）有利于教研相长，促进数学教师的专业成长

数学教师课程资源开发能力应是教师实施新数学课程教学的一项基本素质。数学教师的基本活动是教学活动，数学教学活动中，决定教师在其中的地位与作用的核心因素是教师的数学教学能力。数学教师教学能力主要包括：数学教学设计能力、数学教学实施能力、数学教学监控能力和数学教学反思能力。数学教师课程资源开发是为教师进行完美的教学设计提供必要的环境、素材、方式和方法。可以说数学教师课程资源开发能力直接影响教师的教学设计与教学实施，教师课程资源开发能力主要是指教师根据教学内容和教学目标识别、遴选、运用课程资源的能力。主要表现为数学课程资源识别能力、数学课程资源遴选能力、数学课程资源融合、操作能力等方面。数学教师开发利用课程资源的过程，也就是教师在教育理念、专业知识、专业技能、专业能力、心理素质等方面不断更新与发展的过程，而这些专业素养的提升能更好地激发教师的创造性智慧，对教师的教学事业能起到极大的促进、推动作用，对于改变“知识本位”的单一式教育，具有极强的实践意义。

4．数学课程资源开发与利用的基本方式

对于教师而言，课程资源的开发与利用实际上也就是如何把课程资源引入教育教学活动的过程。在这里，我们尝试着提出如下几种可供参照的方式。

（1）体验式

从课程资源的角度看，教材无疑是很重要的课程资源。然而我们必须看到，教材并不是惟一知识载体，而知识是来源于实践的。教师完全可以根据课程目标，有针对性地组织学生参与一些实践活动，使学生在实践活动的过程中，自觉地把间接的理论知识与直接的感受和体验结合起来，这不仅可以增强他们的主体意识，激发其学习积极性，而且可以培养掌握和运用知识的态度和能力。采用这种方式，教师要注意分析课程目标，确定适合学生身心特点的实践活动类型。在实践活动过程中，要加强引导并给予必要的调控活动。结束后，还应及时组织学生进行个人体验总结。

比如：一位老师在进行《圆的周长和面积》练习课教学时，利用教室一角乱丢着一大堆喝完了的娃哈哈矿泉水瓶子出了一道数学题，考考学生：一根绳子能捆 100 只矿泉水瓶，那么半根绳子能捆多少只矿泉水瓶子呢？

生 1：50 只呗！

生 2：没那么简单吧，别上了老师的当了。

教室里顿时喧哗起来，有的相互商量，争议，有的在察言观色，想从老师的表情中搜寻着什么信息，找出点答案。

生 3：可以动手捆捆试试吗？

生 4：100 只矿泉水瓶，你有吗？

生 5：我们可先捆上 8 个，10 个的，再从中找出规律。

老师适时布置同学们利用课外时间去动手试试，找出规律。第二天各小组汇报结果为半根绳子能捆 25 只，并通过此次活动拓展延伸了所学的圆的面积、周长规律：圆的周长扩大或缩小，会引起圆的面积扩大或缩小，周长扩大或缩小几倍，面积就会扩大或缩小它的平方倍。

通过这次活动，用活了教材。学生是通过自己的实践活动推理出来的，所以学得好、记得也牢，同时也让学生体验到数学在我们生活中无处不在的，感觉到数学实用性特点。

（2）探究式

教师可以组织学生围绕一个问题，指导学生通过观察、调查、操作、实验等活动，使学生在解决问题的探究过程中，强化创新意识，提高创造能力，培养合作精神。问题既可以是学生自己提出的，也可以通过教师设置一定情境引导学生发现的，当然也可以由教师直接提供。既可以来自学科，也可以源于家庭和社区；可以针对某一具体学科，也可以是跨学科或交叉学科的。这样，教育教学活动就打破了固定教材的束缚，可以走出书本，走出课堂和学校，在学生对问题的探究过程中确立了学生的主体地位，从而可以根本扭转目前学生被动的学习状态。

关于这一方面，我举一个例子：部分学生，对随处可见的几何体产生了深厚的兴趣，并怀着为学好课内的立体几何知识打下好基础的希望，计划在这片天地种下新奇的种子。于是在教师指导下研究生活中的立体几何这一课题。问他们选择这一课题的初衷，一位同学说：生活中有许多“为什么”始终在我头脑中徘徊。比如：房子为什么当初不建造成圆柱体或圆锥体而以长方体居多？上海东方明珠电视塔是多种几何体组成的，为什么？，电视塔底有一个特别的几何体，它的形状特殊，用途也非同一般，有人称它为“魔法师的天堂顶”这是什么原因呢？正是这种孕育着无限创造力的好奇心，激发了他们“研究”的欲望。带着如此之多的问号，满怀探索求知的热情，这个小组开始了他们的研究。他们将成员分成三个小组，分别研究“建筑方面的立体几何知识”，“自然与日常生活中的立体几何知识”和“食品方面的立体几何知识”。他们采取搜集现象，咨询专家，请教老师，查阅资料，上网阅览等方式。学生们仿佛在“研究”中迅速长大了。通过研究性学习，这种科学的、先进的、高层次的学习方式，引导学生自主、探索的学习知识，增长才干，使同学们迸发了空前的学习热情，综合素质明显提高。

（3）陶冶式

如何促使学生认知与情感的协调发展已成为本次数学课程改革的重要任务之一。教师可以通过开发和利用自然环境、社会环境、文化传统、场所布置以及榜样、楷模的人格魅力等课程资源，创设一定的教育教学情境，陶冶学生的情操，培养其良好的个性品质。利用这种方式，教师要善于启发学生领悟情境，并引导学生细心品味数学之美。只有这样，学生才能

真正成为审美的主体，通过自己的感官和心智感受和体验情境中的美感。

数学是一门重要的工具学科，它涉及到方方面面，就是在文学中，应用也极其广泛。小学一年级语文教材中有这样一首诗“一片两片三四片，五片六片七八片，九片十片十一片，飞入丛中都不见”。这首小诗先是平淡无味的数数，产生悬念，后来笔法急转，突出佳句，使全诗妙趣横生。再如，在小学六年级语文教材中的一幅对联中也隐藏着有趣的数学题，上联是：花甲重开，又加三七岁月。下联是：古稀双庆，更多一度春秋。要知道这幅对联中所贺的老寿星有多少岁吗？我们可以用两道乘加的混合计算题来解决。(上联中的“花甲”是指 60 岁，“花甲重开”就是两个 60,三七岁月是 21 岁，即：60×2+3×7=141。下联中的“古稀”是 70 岁，“古稀双庆”就是两个 70 岁，“一度春秋”就是 1 年，即：70×2+1=141。)对子对得妙，而且用上了有关数学的趣味知识，如果用这样的对联来为乘加这一类混合运算的课堂做结尾，肯定是回味无穷的。好诗、好对子来源于生活，精心提炼加工以后，高于生活，可以从中体会到语言的优美。数字、图形和数学题，同样来自生活，通过科学的抽象与概括，揭示生活中的内在规律，蕴涵着一种和谐的数学美。和文字相结合，又体现出一种绝妙的意境美。

第二节　数学课程资源的开发和利用

前面我们探讨了数学课程资源开发的内涵、特点及类型，对进行数学课程资源的开发和利用的相关知识有了一个比较明晰的认识。作为一名数学教师，更重要的是应懂得如何在现有的条件下最大限度的让学生掌握知识、获得技能和培养能力。所有这些，都与数学教师进行数学课程资源开发和利用的基本策略有关。

1．数学课程资源开发与利用的原则

在探讨数学教师进行数学课程资源开发和利用的基本策略之前，我们先看看数学课程资源开发和利用的基本原则。

活动 9.2　概括数学课程资源开发及利用的基本原则

目标　通过对数学课程资源开发与利用的描述，概括数学课程资源开发与利用所遵循的基本原则

时间　20 分钟

材料　笔，笔记本

过程

- 请你结合基础教育“数学课程标准”中对数学课程资源的描述，结合自己对数学课程资源的内涵、特点及分类等的理解，回答下列问题：进行数学课程资源开发与利用的时候应遵循什么样的基本原则？
- 将思考的结果与同伴进行交流，并给出你认为进行数学课程资源开发与利用时所遵循这些基本原则的一个解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学课程资源开发与利用的原则有了一个初步的认识。下面结合一些案例，对数学课程资源开发与利用所遵循的原则进行了有关论述，请你仔细阅读，这些论述对于你进一步理解数学课程资源开发与利用的基本要求具有一定的启发和帮助。

（1）开放性原则

数学是人类文化文明的重要组成部分，是人们经过长期的艰苦创造所积淀下来的共同智慧。因此，在信息时代进行数学新课程的改革，任何个人、学校或地区所获得的信息、所开发的可供利用的课程资源都是十分有限，这就要求我们在数学课程资源开发与利用方面首先把握开放性的原则。所谓开放性原则就是要以开放的心态对待人类创造的一切数学文化文明成果，尽可能开发与共享有益于数学教育教学活动的一切可能的课程资源。即数学课程资源不论以什么类型、形式存在、不论是校内的还是校外的、城市的还是农村的、中国的还是外国的，只要有利于提高数学教育教学质量，都应加以开发与利用；另外，数学课程资源的开发与利用不应局限于某一种途径或方式，而应探索多种途径或方式，并且能够尽可能地协调配合使用。

例如，有位老师从前段日子电视上了解到了全国青年歌手电视歌唱大赛的比赛情况，受此启发编出了“请你当评委”数学开放题。

请你当评委

学校组织校园歌曲独唱比赛，6 个评委给③号选手打的分数分别是：

评委	1	2	3	4	5	6
得分	9.65	9.25	8.75	10.00	8.35	7.70

⑴假如你是第七位评委，会给③号选手打几分？为什么？

⑵你打的分数若不影响③号选手原先的名次，应该给他打几分？说说你的理由。

在日常生活中我们经常接触到的是一些平凡的事物。如果能以数学的眼光对这些看似平凡的事物进行审视，就可能发现一些有趣的规律性的东西，以此为资源，编制出一些富有启发性的数学问题，就能促使学生体会到“处处留心皆学问”的道理。

（2）经济性原则

数学课程资源的开发与利用要尽可能用最少的开支和精力，达到最理想的效果。主要表现为：一是用最节省的经费开支取得最佳效果，尽可能开发与利用那些不需要多少经费开支的课程资源；二是尽可能开发与利用那些对当前数学教育教学有现实意义的课程资源，而不能一味等待更好的条件或时机，否则就会影响数学新课程的实施；三是指尽可能就地取材，不应舍近求远，好高骛远。校内有的不求诸于校外，本地有的不求诸于外地；四是尽可能开发与利用能激发学生学习兴趣的数学课程资源。如果引入数学教育教学活动的课程资源晦涩难懂，不仅达不到预期的目的，反而还可能加重学生的学习负担。

例如：有这样一节数学课，教师讲解“柱体、锥体、长方体”的区别与应用。首先教师提供给学生实物模型，也就是用纸壳、不干胶糊的几何体，有圆锥体、圆柱体、正方体、长方体。每组发一份，请学生通过对模型的观察、讨论，完成了关于各种几何体的异同、分类，然后利用手中的几何体模型，分小组、分工合作设计几何体在生活中的应用，学生集思广义，设计成果丰富多彩。有幼儿园里大型游乐场、引爆器等等，学生运用形象化的语言，加以描述他们的作品。一向枯燥无味的数学课，变得如此生动活跃，充分体现了教师利用最简便、经济的方法，却达到了最佳的课堂效果。

（3）针对性原则

为了数学课程目标的有效达成，针对不同的课程目标应该开发与利用与之相应的数学课程资源。一般说来，每一种课程资源对于特定的课程目标具有不同的作用和功能，不同的课程目标就需要开发与利用不同的课程资源；但是，由于课程资源本身的多质性，同一的课程资源又可以服务于不同的课程目标，所以，数学课程资源的开发与利用就必须在明确数学课程目标的前提下，认真分析与数学课程目标相关的各种各类课程资源，认识和掌握其各自的性质和特点，这样才能保证开发与利用的针对性及其有效性。

例如，一节《年、月、日》的课，老师就先让学生在网上或者图书馆查找有关年、月、日的资料，学生有了自我动手的机会自然表现得很积极，他们很快就找到了大量有关年、月、日的知识，如从年、月、日的产生到历法的来源，从公历的制定到中国的农历，从每月的天数到星期的传说等，这样，年、月、日的资料就呈现在眼前。为了让学生把所找的资料内化为自己的知识，这位老师还引导学生把自己知道的年、月、日的知识写成一份报告。这里面包括自己最感兴趣的知识、最想知道的知识以及自己的问题。一位学生的报告中分四部分来写：一是书上的报告（主要介绍年历的产生）；二是我的报告（介绍自己对年、月、日部分知识的掌握）；三是我的问题（提出了许多有价值的问题。如：为什么平年二月有 28 天，闰年二月有 29 天？一个月为什么有的是 31 天，有的是 30 天？年、月、日的来历）；四是家长的报告（介绍二十四节气以及年、月、日的由来）。学生在查找资料的过程中，积极主动地去理解和掌握知识，同时，也让学生逐渐体会到，知识的学习不只是停留在学校课堂上听课、做作业，还包括读课外书、与人交谈、查网上资料等。这次教学实践也再次证明，学生对年、月、日知识的掌握远远超过老师的预料。可见，针对“年、月、日”的教学主题，在这节课前和课堂上教师与学生都开发了大量的课程资源。

（4）适应性原则

我国各地的课程资源状况有极大的差异性，城市与农村，经济发达地区与经济落后地区以及民族地区的课程资源都有其不同的特色。因此，我们进行数学课程资源的有效开发不能强求一律，而应在充分理解数学课程标准的前提下，结合当地的具体情况，从实际出发，发挥地域优势，强化当地学校特色，针对数学学科特性，展示当地数学教师风格，发展学生个性，扬长避短，扬长补短，因地制宜、因时制宜、因人制宜地开发数学课程资源。

下面看这样一节数学课，它是一位国家级骨干教师在开发教学资源方面的一点做法，对教师不无启发。

老师离我们有多远

记得当我得知将去长春参加培训时，曾表现出隐隐的担忧：学生们能否适应代课老师？家长会怎么看待这件事？教学会受影响吗?但最终我把“长春之行”当成了一次难得的机缘和珍贵的课程资源。

临走前一天，我向学生们通报了将去长春学习的消息。他们一下子愣住了，一个个脸上写满了难舍的表情。当他们的泪水即将盈满眼眶的时候，我话锋一转：“同学们，王老师可是第一次出远门，不知道长春有多远，也不知该做哪些准备，你们能帮帮老师吗?”“能!”学生们一下子变得兴奋起来，一种帮助教师的责任感和自豪感已经冲淡了他们的别愁。我随即拿出事先准备好的资料：《中国地图册》、《中国旅游大全》、《全国城市交通时刻表》，同时打开了教室里的电脑，让学生们分组查找并讨论：长春离我们有多远?教师该怎么去长春?老师

应该准备些什么用品?长春是怎样的城市……20 分钟后，学生们迫不及待地争相汇报。

生：长春在我国的东北，离我们这里有几千公里。

生：老师，我们组为您去长春设计了最佳路线：从通州乘飞机到上海，再从上海乘飞机直达长春，不到一天就到了。

师：哇，那么奢侈，学校经费比较紧张，你们能不能想想别的路线?

生：您还可以先坐汽车去上海，再从上海乘火车去长春。

生：不，应该从南京上车，节省了上海到南京的距离和时间，票价也会低一些。

生：老师，您直接在通州订票就可以了。

生：老师，您别忘了多带些钱。　　，

生：不，老师您别多带钱，您要带卡，那样才安全。

生：老师，我知道长春是吉林省省会，城市很大。

生：老师，长春有著名的电影制片厂，还有汽车制造厂。

生：在吉林省还有美丽的长白山和神秘的天池。

……

在他们争先恐后的发言中，我发现，长春——这个学生心中遥远而陌生的城市，由于这次老师的出行而变得亲切而清晰起来。

上面这个案例是很有启发的。教师以一个教育者特有的敏锐，捕捉了教育的有利时机，把三个月的别离当成可利用的课程资源，创造了一个开放的空间，营造了一个隐性课堂，形成一种无形的教育。从知识到能力，从情感到态度、价值观……都有很大的收获。这堂快乐而富有教育意义的数学课，就是教师将课程资源巧妙加工、整合进入实际课程的一种创造活动。

（5）社会性原则

教育是社会的教育，所以，社会理应是教育的社会。从这个角度来说，数学课程资源从社会生活中来，又为社会生活服务。

近日，网上登载消息，南澳一所私立学校里的一位迈克老师介绍了如何利用数学进行金钱教育的例子，他说私立学校的学生都是来自有钱人的家庭，他就用很多体育明星的卡片作为代币卡，每张卡片价值是 1 元钱，学生要参加班级的各种服务性工作，比如擦黑板、做值日等，他就给学生发工资，学生拿到工资以后，首先必须交税，然后交养老金，剩下的存入银行。这样做，是要让学生懂得钱的来龙去脉，知道如何赚钱，赚钱以后必须要交税和养老金，这些社会性教育的内容自然渗透其中。让学生在这种实践性的数学学习活动过程中，获得社会化的生活经验，是非常重要的。这是一个很好的开发社会生活资源的例子。另外，迈克老师还经常叫来银行小行长、税务和养老金的管理员，让他们介绍一些情况。他们说这些内容已经渗透在整个的学校生活中，他们觉得非常有意思，同学们很愿意用这样的方式，既能懂得一些社会经验，又能经常学习练习数学。所以，无论在形式上，还是在效果上，社会课程资源都将起到学校教育无法替代的作用。全社会都应该支持，各级政府部门也应该力所能及地为开发社会资源大开方便之门。

2．数学课程资源开发与利用

在对数学课程资源开发原则的认识基础上，我们接下来可探讨关于数学课程资源开发与

利用的具体策略。首先看下面的这个活动。

活动 9.3　认识数学课程资源开发及利用的基本策略

目标　通过对一些案例的描述，探讨数学课程资源开发与利用的基本策略
时间　20 分钟
材料　笔，笔记本
过程

- 请你根据自己对数学课程资源开发与利用的基本原则理解，结合一些教学案例，回答下列问题：进行数学课程资源开发与利用时应把握的基本策略有哪些？
- 将思考的结果与同伴进行交流，并给出你认为这些基本策略是合理的一个解释。
- 向全班展示达成的共识。

通过上述活动，你对数学课程资源开发与利用的基本策略有了一个初步的认识。下面结合一些案例，对如何进行数学课程资源的开发与利用进行了有关论述，请你仔细阅读。

（1）大力挖掘数学教材自身的资源

教材是重要的课程资源。随着课程改革的实施，新教材越发显示出它的优越性，它在关注学科知识的同时，也在关注学生的情感体验，关注不同学生的学习需求。然而，教材毕竟具有普遍性，不可能兼顾所有的学生和学校。教材中编排的很多情境图因农村生活环境或教学条件所限，无法达成原有的目的，一些数学活动也无法开展。因此，在尊重教材的基础上，教师可以根据学生的具体情况和教学条件对教材进行增添、删减、调整、置换、拓展，使教材发挥更大的效用。

如，北师大版教材七年级下册《变量与函数》一课，教材先安排了四个实际问题，然后由这些实际问题中所蕴含的数量关系来概括出常量与变量、自变量与因变量以及函数的概念。学生对于函数概念的理解是本节课的难点。通过以往的教学经验知道，由于函数概念过于抽象，采用教材上的这些内容及顺序组织教学，学生很难有真正而深入的理解，这个教学难点很难得到有效地化解与突破。一位老师受到加油站电脑加油机上两个显示屏上不断跳动的数字这种鲜活的函数实例的启发，用加油的过程作为本节课的情境编制了一个很逼真的演示加油过程的小程序，课堂上，在多媒体教室里向学生演示了加油过程。启动加油开关后，表示油量和金额的两个小窗里的数字不停地跳动着，直到油量为 10 升(油箱的最大容量)时停止，而表示单价的小窗里的数字 3.63 一直未动……将贴近学生生活实际的问题引人教学情境中，原本枯燥而又高度抽象的函数概念变得血肉丰满而生动有趣。学生不知不觉完成了新知识的建构过程，教学难点也得到了有效的化解。从课堂情况来看，学生们兴致勃勃，神情极为专注，一扫过去那种启而不发的沉闷气氛，其乐融融，充满生命活力。

（2）注重数学与其它学科整合的资源

数学是学习其他学科的重要基础，与其它学科都有密切的联系。在中学数学课程实施过程中，开发与利用数学课程资源的视线不能只束缚在数学自身学科领域，更要注重数学与其他学科的整合，或者利用数学解决其他学科中的问题，或者从其它学科及其教学资源中挖掘有利于数学教学的资源，从而实现教学资源的共享。如探讨美术中的雕塑、人物的比例谐调关系时很自然的可以借用数学中的黄金分割来解决；在讲高中数学中的“导数及其应用”时很自然的就可以拿物理学中的“瞬时速度、瞬时变化率”等帮助学生来理解；在研究电子计算机中集成电路图的最优化问题时可借助高中数学选修系列4中的“开关电路与布尔代数”

来解决；学数学中的“指数函数、等比数列”时可列举生物学中的细胞分裂作为例证等等。通过数学与其它学科的资源整合，有利于学生在解决问题、动手实践和鉴别欣赏等各个领域中体验到数学与其它学科之间的关系，使学生更好地体会数学的价值，也有利于学生综合能力的提高。

（3）努力开发教师中的课程资源

教师不仅决定着对课程资源的开发和利用，而且教师自身就是一种资源，教师身上丰富的思维方式、心理素质、价值观念、教育思想、知识修养、生活经验、技能技巧、教育教学技术等都可成为课程资源。所以，从这个意义上来说，教师是最为重要的课程资源，教师的素质状况决定了课程资源的识别范围、开发与利用的程度以及发挥效益的水平。

比如说在学生独立学习的过程中，教师发现有一个学生碰到老师的目光马上就避开，老师意识到这位同学可能是不知道如何着手，教师便与她交流，启发她组织自己的知识结构，这就给学生知识上的启发和心理上的支持；教师看见一个学生没有动笔和本，便走过去摸摸她的头，并用温和的目光看着她问：你没有思路吗？学生点点头。教师在启发引导后，让她与同桌交流，让同桌帮她选定一个目标。这个看似普通的动作，体现了教师对学生的信任、关心和理解，学生在老师的关爱下、学生的帮助下，受到激励和鼓舞，激发起学习的兴趣。教师用自己对不同学生的细心观察和的充满爱心的教育理念与学生一起营造了一个平等、尊重、信任、理解和宽容的教与学的氛围。

要有效的开发利用教师资源，数学教师应努力做到：更新传统教学观念，树立现代教育理念；发挥自身特长，凝聚教育合力；重视对学生的调查研究；对数学教学活动的反思。

（4）努力开发学生中的课程资源

学生作为数学教学系统要素的重要组成部分，既是教育活动的主体，又是课程开发的重要资源之一。由于受多种因素的影响，在不同生活环境中成长的学生，对事物的认识不同，形成了不同的兴趣爱好，不同的生活经验等等，这些不同的素材事实便构成了数学课程资源开发中学生资源的重要缘由。学生资源是在数学课堂教学中来源于学生，通过师生、生生互动而成的资源，包括学生出乎教师设计的问题或回答、课堂中突发的事件或学生的特殊表现等；表现形式包括学生的语言、行为和情绪以及有一定课程意义的氛围、环境、信息和机会等。因此，在数学教学过程中，教师要创设情景，善于利用学生的生活体验、学习兴趣、个性化的思维方式和多样化的探索成果、已有的知识水平和认知结构这些丰富的课程资源，使之与教学内容、目标发生良性互动，并同时根据不同学生的不同情况，使他们树立自信。

如一位教师在执教《平面直角坐标系》一节时，在课上有意识地提出了三个问题：（1）如果向东走3米记作 + 3，则向东走5米记作_____。（2）如果向东走3米接着左转向北走2米。如何标记终点与起点的关系？（3）谁能找出更多的只用数轴不能表示出位置关系的生活问题？学生通过观察思考，会提出大理属于自己的问题。不但有课本举例中的温度变化和找座位的问题，想确定教室内电扇、电灯、窗格、地板砖位置，课本中某个字的位置，生活小区中两楼之间的位置等等。这样就给学生创造了一个自主的空间，学生可以根据自己的实际情况去选择问题。由此可知，只要给学生提供机会，把数学知识与生活情景有机的结合起来，让数学贴近学生生活，学生就会体会到生活中充满数学，学习数学真有趣。这不但能开发学生的思维，而且还极大的增强了学生的学习积极性。

（5）积极开发利用现代信息资源

现代信息技术的发展正在突破各种资源的时空限制，使得课程资源的广泛交流与共享成为可能。第一，有条件的数学教师可在多媒体教室进行数学教学，让学生通过网络查找信息，丰富自己的知识，教师可让学生通过网络去解决自己不会的问题。例如，教师在上“勾股定理”之前，可让学生根据自己的学习需要，在网上查找有关勾股定理的证明方法及历史文化背景，这样教师在正式上课教学时就既具有针对性，学生理解起来就更深刻。第二，要建立数学信息资源库。如师生可利用 E-Mail、QQ 以及 Blog 等方式实现互相协助，互相启发和相互交流，以达到共同提高的目的；另外，教师可通过创建校园数学网站或个人网站，建立起数学信息资源库，或链接外校及其他教育网站，如数学教师网 http://www.shuxuejiaoshi.cn、数学教师博客群 http://www.meblog.cn、12999 数学站 http://www.12999.com 、数学时空 http://www.shuxue123.com 、中国数学史 http://www.mathhistory.net 等学习和研究的资源，使师生共同了解数学信息，互相学习，取长补短。第三，教师要主动开发和引进各种多媒体课件用于课堂教学，这既活跃了数学课堂，又提升了学生学习数学的兴趣，尤其可让学生体会到数学知识的生成过程。例如正弦函数 y=sinx 的图像是高中一年级的教学内容，通常情况下,教师在讲解这一知识点时,要将单位圆 n 等分,找出这 n 个角对应的正弦线,描出 n 个离散的点,然后再将这 n 个点连成一条平滑的曲线。整个讲解过程比较繁琐，但如果教师在教学设计时采用 Authorware 动态演示正弦函数曲线的生成过程，不仅减轻了教师的教学工作量，也使学生对正弦函数曲线的生成过程理解得更直观、更深刻。第四，报刊杂志、电视广播等媒体也会提供许多有意义的问题，教师还可以向学生介绍它们中与数学有关的栏目，组织学生对某些内容进行交流。这样教师可以充分的将各种现代信息技术与课程资源有效的整合，从而挖掘适合学生学习的多种素材，用以更好的为数学教育教学服务。

（6）正确开发利用社会资源

自然科学课程它的社会资源也是很丰富的。特别是数学课程的实施过程中，教师应该注意发掘和利用这种社会资源，来促进学生的数学学习。

例如初中数学新教材在每章节后设计的一些如“议一议、想一想、做一做”等内容的教学，很多需要一些社会资源的支持。如华师大版八年级数学上册有这样一道题目：请你设计一个调查表，记录自己家庭一周内每人丢弃的塑料袋数量，统计本小组这周内每个家庭每人丢弃塑料袋的总量，根据上面的数据制作图表，根据你搜集的数据。估计全校同学的家庭在一周内丢弃塑料袋的数量，一年呢?如果将全班同学的家庭在一周内丢弃的塑料袋全部铺开，大约占多大面积，可以铺满一间教室吗?由问题的内容可知，实践活动资源对于这个问题的解决非常重要，其中塑料袋成为完成该实践的实物资源，而家庭成为数学活动的实践场所，家长、邻居都有可能成为学生完成此项任务的校外经验资源。

总之，数学课程资源的开发是一个新课题，是一片未开垦的“处女地”，有着极为广阔的前景，作为一线的教师，不仅仅要认识到它的重要性，为数学的教学活动提供必要的补充；而且要注意挖掘各种类型的数学课程资源，合理的利用进而为更好地促进数学教学目标的达成奠定基础。只要广大教师多动脑筋，多想办法，积极努力，就一定能使这片“希望的田野”呈现出一派丰收景象。

反思与运用

1. 数学课程资源开发的内涵、特点及意义是什么？
2. 数学课程资源应如何分类？
3. 请举一个数学课程资源开发的案例，使它体现社会性原则。
4. 试举例说明如何利用信息技术开发数学课程资源。

实践与拓展

1．在新课程教学的过程中，一些中小学数学教师对教材上应该讲一节课的内容却不到十几分钟就讲完了，下面不知道该怎么办？请你分析为什么会出现种种情况？试从课程资源开发与利用的角度谈谈解决的策略。

2．请认真阅读附件中的案例 1“池塘里有多少条鱼”（第 174 页），试以小组为单位，从数学课程资源开发和利用的视角对该节课的教学设计进行讨论，完成对这节课教学设计评价的方案。

分两小组讨论交流分别完成上面问题并制作 PPT，向全班同学介绍。PPT 的内容包括 2 部分：① 小组分工、各人完成的工作任务、小组讨论的情况；② 分析结果展示。

附件

案例 1　　池塘里有多少条鱼

一、教学目标

(一) 知识与技能

1．结合具体情境，初步了解统计推断的基本方法。

2．进一步理解概率与统计之间的联系。

（二） 过程与方法

1．经历具体问题的探究过程，提高学生利用统计与建模的思想解决实际问题的能力。

2．经历试验、统计等活动过程，发展学生合作交流的意识和能力。

(三) 情感、态度与价值观

在解决学生熟悉的实例的过程中，让学生体会数学的价值，体验成功的快乐，从而激发学生学习数学的兴趣。

二、教材分析

本节内容是在学生初步理解实验频率稳定于理论概率的基础上进一步提出的一个现实生活模型。其试验方法本身是一个统计活动，而估计方法的理论依据则是概率问题。为此，教学中要注意引导回顾概率的获得方法及其与统计之间的内在联系。

本节的重点是方案的获得和模型的实验，难点是方案的获得，关键是模型的建立。

三、学校及学生状况分析

我校是一所农村初级中学，该班是根据学生进入初中的学业成绩、兴趣特长以及性格特征平行分班组成的一个班级。有 58 名学生，学生的学习习惯和智力水平一般，学生素质参

差不齐，大部分学生能积极参与课堂教学，表现出强烈的探究意识，也有少部分学生因为基础偏差学习吃力。由于学校地处长江中下游一带，加之乡村周边水库及池塘密布，学生接触养鱼的机会众多，应该说如何估计一个池塘的鱼的数目对于当地学生是有相当的现实意义的，学生学习数学的价值在本课题中也能得到最为直接的体现。教学中拟实行小组合作交流并适时营造组间竞争氛围，因人而异，分层要求，让不同的学生学习不同的数学，力求学习方式的多元化。

四、教学设计

（一） **创设情景**

投影展示：

问题：要想知道一个鱼缸里有几条鱼，只要数一数就可以了。现在我镇天龙湾百亩鱼塘的李老板想知道他的池塘里大约有多少条鱼，采用什么方法可以知道？请大家帮他想一想办法.

（关键词：大约，由学生自主发言，表达自己的意见或想法）

生 1：捞上来清点。

师：你这是一种思路，但还是不准确。我看干脆抽干里面的水逐一清点。

生 2：这样做不现实，鱼会死掉；再说老板的目的只是估计，不必这样费事。

……

池塘里有多少条鱼？怎样估计？下面我们先来做一个熟悉的实验。

（二） **模型探究**

问题 1：一个口袋里装有 8 颗黑棋，32 颗白棋，任意摸出 1 颗，摸到黑棋的概率有多大？若

任意摸出 10 颗，你能推断这 10 颗中可能有几颗黑棋吗？为什么？

（教师演示后，学生顺利作答。）问题 2：一个装有若干围棋子的口袋里，只知道有 8 颗黑棋，那么有没有办法估计口袋里的白棋数？

（关键条件：其中已知有 8 颗黑棋，其余均为白棋。学生分组准备好实验器具。）

师提示：根据规则，棋子不能全部摸出来数，也就是说，棋子可以摸一颗后放回，也可以摸一部分后放回（教师可以做一些动作演示）。

（由学生分组讨论，确定一名中心发言人交流。）

生（陈诚）：可以从口袋中每次任意摸出一颗棋子，记下颜色后放回，多摸几次后，以黑白次数比估计全体黑棋与全体白棋的数目比，从而推断口袋中的白棋数目。

生（官双艺）：可以从口袋中每次任意摸出一把棋子，记下黑白数目比后放回，以黑白数目比来估计全体黑棋与全体白棋的数目比，从而推断口袋中的白棋数目。

师：两个组的同学的回答都非常精彩，陈诚同学说的是用摸黑摸白的频数比来估计全体，而官双艺同学说的是从部分看全体，即通过抽取样本进行分析来估计全体。为了鼓励他们，我们就用他们的名字命名这两种方案，分别称为“陈诚法”和“官双艺法”，大家说好不好？

生齐答：好。

师：那大家想不想用这两种方法试验试验？

生：（跃跃欲试）

师：那好，动起来。

在每个小组的口袋里放入 8 颗黑棋和若干颗白棋，分组利用自己准备的实验材料进行两个方案的实验，并分发给每个小组实验记录表格如下（投影展示两个表格）：

（说明：1. 各个小组均发放 32 颗白棋，这一点由教师控制，不让学生知道其数目，也不允许各个小组事先清点。2.各个小组在同一时间内先后用两种方案进行实验，同时，依据表格 1 进行的实验次数统一为 200 次，依据表格 2 进行的实验次数统一为 20 次，每次取出棋子总数统一为 10 颗。这样，一方面平衡了各小组的实验时间及进度，又不失学生自主发展的空间，有利于教者把握整个教学节奏，避免课堂局面的失控；另一方面在活动的组织上分组的同时又分两个方案并行，又不失学生探索交流的空间，有利于双向比较与评价，即纵向上的两种实验方案的对比和横向上各小组实验情况的对比，实现了组内合作与组间竞争的辩证统一。）

表格 1：频数分布表

摸到可能	频数累计	频数	频率
摸到黑棋			
摸到白棋			
合计		200	

由此得到的估计结果是：_____

表格 2：抽样统计表

抽样次数	取出黑棋数目	取出白棋数目	取出棋子总数
1			10
2			10
3			10
……			10
20			10

由此得到的估计结果是：_____

（说明：教师深入各个小组，观察并参与他们的实验，注意学生在每次实验前是否将口袋里的棋子和匀、每次实验后是否将棋子放回、记录数据的方法是否正确、小组成员的参与程度等，以便于培养每一位学生的动脑动手能力。）

实验交流：

1．打开口袋，数数口袋中白棋的颗数。

2． 各组汇报两种方案的实验结果，比较同组的两种方案哪个更准确；比较同一方案各组实验的结果哪个更准确。

3．师问：为了提高实验估计结果的可信度，你有什么改进的办法？

生 1：增加实验的次数。

师：很好，有敏锐的直觉，增加实验的次数，也就意味着可以得到更多的数据。那么如果不再继续重复实验，就现有的实验结果，大家还有其他的改进办法吗？

生 2：将各组的实验数据汇总之后再作估计。

师：非一般的思维，请问你是怎样想到的呢？

生 2：因为汇总各组的实验数据，相当于增加了实验的次数。

师：回答的非常好，大家都明白了吗？

师：请各组推荐一名代表，带上记录表上台，分两组将各组的两种方案的数据分别汇总；然后再估算一下。

（投影展示：两种实验的全班汇总结果。）

4．大家还能根据刚才的实验谈谈两种方案的优缺点吗？

生：……（众说纷纭）

师：大家都能勇于表达自己的观点，各自的想法也都有一定的道理。我们可以概括一下：

（1）如果试验次数足够多，第一种方法结果比较准确，但实践中人们不能无限度地重复实验，故其实际意义不大。

（2）第二种方法当总数较小时，其精确度可能较差，但对于许多总数较大的实际问题，此法方便可行。

（三）变式探究

问题：刚才实验中的棋子是有黑有白，现在如果一个口袋里只有若干白棋，又该如何估计口袋里的棋子数呢？谈谈你的看法。

生 1：另外找几颗黑棋放入口袋就可以了。

师：非常棒的转化，再为难一下大家，假如找不到黑棋子，又该怎么办？

生 2：将口袋中的几颗棋子染成黑色。

师：好主意，事实上也就是给其中几颗棋子做上了标记。

（说明：意在引导学生学会变通。）

（四）解释应用

问题 1：如果我们把口袋想象成池塘，那么围棋子可当作什么呢？（培养建模意识）

生：池塘里的鱼。

师：多有意思的想象啊，大家认同这种想象吗？

生：（纷纷点头）

师：这样看来，棋子问题与鱼的问题似乎有相似之处，解决了棋子问题，鱼的问题也就不远了。

问题 2：现在你能为鱼塘的李老板设计一种估计池塘中鱼的总数的方案吗？

生 1：我们可以先捞出若干条鱼，将它们记上标记，然后再放回鱼塘，等鱼分布均匀后，再捞出一条鱼，观察是否有记号后放回，经过多次重复后，以有标记的鱼和无标记的鱼的比例估计鱼塘里鱼的数量。

生 2：我们可以先捞出若干条鱼，将它们记上标记，然后再放回鱼塘，等鱼分布均匀后，

再从中随机捕捞若干条鱼，并以其中有标记的鱼和无标记的鱼的比估计鱼塘里鱼的数量。

师：两个同学都动了脑筋，大家还可以进一步思考，从动手操作的角度来看，那种思路更为简便易行？

（说明：在完成了实验且解决了口袋中全是白棋的估计方法后，引导学生思考该方法在现实生活中的应用，逐步回到本节课的主题——如何估计池塘里鱼的数目。学生课堂上口述方法，要求其课后书写详细方案，作为成长记录保存在档案袋中。）

（五）拓展应用

问题 1：你能进一步设计一个方案，估算出鱼塘中鱼的产量吗？

问题 2：往一个装了很多黑球的袋子里放入 10 个白球，每次倒出 5 个，记下所倒出的白球的数目，再把它们放回去，共倒了 120 次，倒出白球共 180 个，袋子里原有黑球约多少个？

问题 3：宜都、红花两地对开的公共汽车共有黄色、绿色两种外观颜色，其中绿色外观的有 10 辆，张先生经常乘座公共汽车从红花前往宜都出差办事，他能用合适的办法估计宜都、红花两地对开的公共汽车总数吗？谈谈你的看法

（小组讨论后选代表交流，师不作过多评价，留给学生自主探究的悬念与空间。）

（六）归纳质疑

师：通过这节课的学习大家都有哪些收获和疑问？利用今天的方法还可以解决生活中的哪些问题?举例说明。

生 1：一个家庭一年要丢弃多少个塑料袋？

生 2：一片森林里有多少只锦鸡？

生 3：一次抽奖活动中的中奖率有多大？

……

五、教学反思

本节课的主旨是希望学生“动”起来，通过不同的情景与话题让学生动口、动脑、动手。在本节课的实施过程中，自己感受最深的体会有三：

1. 提供贴近生活的学习素材，是激活学生学习动机的基础。

在问题的设计中，让学生首先亲身经历数学问题的现实场景——池塘里有多少鱼？从而看到有价值的数学，促使其用数学观点进行解释与应用，使得整个学习活动更为生动活泼，学生也在这种生动的问题情景中，获得了对数学知识的理解与认同。

2. 设计动态平衡的活动方案，是激发学生积极动手的基础。

在活动的设计中，我们考虑的是一种动态平衡，而不是一种盲动和简单的图热闹。基于此，活动给了学生相同的起点（相同的白棋数目，相同的样本容量，相同的实验次数，相同的实验时间），这有效地协调了各组活动的进度，避免了课堂节奏的失控。但同时我们也能看到，学生到达的终点却可能是不同的（不同小组的不同结果，不同方案的不同精确度，不同方案的不同可行度，不同成员的不同收获）。

3. 组织实力相当的活动小组，是激励学生协作竞争的基础。

对于活动的分组，注意了把握“组内异质，组间同质”的原则，一方面发挥了组内成员相互协作的意识，不同的人可以发挥不同的作用，如基础较差的学生可以进行一些操作活动，

基础较好的学生可以进行数据的分析及结果的估计，使不同层次的学生有不同的提高，又不失对数学学习兴趣的一种持续发展，同时也实现了学生间的一种互动对话及交流。另一方面激发了组间成员相互竞争的意识，每个成员服务于自己的小团队，如果自己获得了成功，会感觉到为自己的小集体争了光，如果自己团队中的成员有上佳表现，自己也为自己在这个团队中而感到无尚光荣。

总之，如果我们的课堂教学能够追求和探讨这种动的氛围和动态平衡，使得学生竞争中有合作，合作中有竞争，就一定能实现教师与学生在合作探究中共同发展，从而实现真正意义下的课程改革。

（选编自湖北省宜都市红花中学陈启平、曹清 ，湖北省宜都市教研室胡延进的教学设计：池塘里有多少条鱼）