

全国百所重点示范学校特级教师联合攻关项目

北京师联教育科学研究所 编

师联
教案

高中代数

CHUANXIN

创新

教学设计

(精编本)

新大纲
新理念
新思维
新模式
新课型
新方法



中学数学课创新教学设计的基本
原理与实用方法(四)

学苑音像出版社

目 录

一、中学数学课堂教学过程的设计方法与技巧	(员)
数学课堂教学的原则	(员)
数学课堂教学的基本方法	(源)
数学课堂教学程序设计	(缘)
教学设计的要义	(苑)
数学课堂教学的宏观设计与微观设计	(员)
数学教学设计的三种逻辑过程	(员)
数学教学中的“三个过程”及设计	(员)
数学教学过程中的几对辩证关系及处理方法	(员)
数学课堂教学过程及其操作设计	(员)
按照知识的层次结构设计教学	(员)
数学教学中的开放型设计	(猿)
耗散结构论与中学数学课堂教学设计	(猿)
数学备课“四备”	(猿)
数学备课“十备”	(源)
教材是备课的主要依据	(源)
怎样钻研数学教材(一)	(源)
怎样研究数学教材(二)	(源)
怎样钻研数学教材(三)	(缘)
教材分析如何找准教学的关键点	(缘)
数学教学重点的确定方法	(缘)
突出数学教学重点的课堂操作	(缘)
数学教学难点的处理策略	(远)
数学科课堂教学知识容量的控制	(远)
确定数学教学方法的因素	(远)
读讲议练单元目标教学法	(苑)
数学教学的线索设计	(苑)

中小学数学教学的衔接设计(一)	(苑 怨)
中小学数学教学的衔接设计(二)	(愿 园)
中小学数学教学的衔接设计(三)	(愿 园)
中小学数学教学的衔接设计(四)	(愿 缘)
中小学数学教学的衔接设计(五)	(愿 园)
初高中数学教学的衔接设计	(愿 怨)
编写数学教案的步骤	(怨 园)
如何写好数学课时教案(一)	(怨 源)
如何写好数学课时教案(二)	(怨 园)
三栏式数学教案的设计	(怨 怨)
备课写教案应注意的几个薄弱环节	(苑 园)
中学数学教师的说课活动	(苑 源)
述课说什么	(苑 缘)
说课活动的作用	(苑 园)
“说课”与“获取式教学法”	(苑 愿)
“说课”及“变式训练”	(苑 园)
说课课例 相似三角形的性质(第一课时)	(苑 缘)

中学数学课创新教学设计的基本原理与实用方法（四）

一、中学数学课堂教学过程的设计方法与技巧

数学课堂教学的原则

课堂教学原则的确定，对正确运用数学方法、合理设计教学程序，克服数学教学中的不良倾向，指导数学教学改革具有重大的意义。

确定教学原则，必须符合数学学科的特点和学生的认知规律。数学教学除了遵循一般的教学原则外，根据我国广大数学教育工作者多年的研究成果，及一些现代数学教育理论，湖北阳新实验中学李志敏老师总结了在数学课堂教学中有下列几条较为重要的原则。

员援目标导向原则

根据数学目标教学理论，数学教学是一个师生围绕既定目标而进行的双边活动，在课堂教学中，首先，教师根据教学内容和学生实际制定出具体明确的教学目标；然后，学生在教师的引导下采取恰当的方式来完成既定的教学目标。在教学过程中，教师为目标而教，学生为目标而学，教学目标是教学活动的出发点和归宿。

根据美国现代数学心理学家布鲁姆所著的《教育目标分类学》中所指出的，教育目标可分为三大领域：即认知领域、情感领域和动作技能领域。根据我国数学教学大纲所规定的教学目的，教学目标亦可把它分为三大类：知识目标、能力目标和思想目标，知识目标就是确定知识的范围和深度，明确学生应达到的水平；能力目标就是结合教材及实际，确定要进行的技能、技巧训练，在能力培养及思维训练上所进行的工作及水平；思想目标就是指结合教材自然地对学生进行辩证唯物主义观点的教育，爱国主义的教育，个性品质方面的教育要求。

圆援反馈调控原则

现代数学教学理论认为，数学教学过程是一个特殊的系统，这个系统由教师、学生、知识信息和教学方法等基本要素构成，一个系统仅当它有反馈存在，使信息通道构成闭合回路时，这个系统是可控的，而一个成功的教学过程必须具备可控性。由于对系统的调控有赖于反馈的信息，因而，在数学教学中，应该依据教学目标，通过多向反馈，即时进行调控，使“反馈——调控”贯穿于教学始终。这样才能使教学中各个要素互相密切配合，协调一致，使教学系统

处于最佳的平衡状态。

教学过程中，主要包含下列两方面的调控；其一，是教师对“教”的调控，即在教学过程中，教师注意及时回收教学活动过程的反馈信息，即时调整教学方法和采取必要的补救措施；其二，是学生对“学”的调控。学生通过各种反馈信息，对照教学目标，自我纠正偏差，弥补知识缺陷，自我改进学习方法。

猿 启迪思维原则

现代数学教学理论认为，数学是思维活动的过程，数学教学是数学思维活动的教学。而学生思维的积极性和主动性有赖于教师的循循善诱，精心启发。因此，启迪学生思维是课堂教学的核心。在教学中可采用下列启发方式：

①创设思维情境

学生思维的过程受情境的影响。良好的思维情境会激发思维动机，唤起求知欲望；不好的思维情景会抑制学生的思维热情。因此，创设良好的思维情景在教学中显得十分重要。如教学中可采用设计悬念、设计疑问、设计幽默、设计欣喜、设计竞争等方法进行情景设计。

②故设思维障碍

教学过程中，教师有意识地设置思维障碍，使学生产生“山重水复疑无路”之感，进而经教师的启发诱导，使学生处于闭塞的思维重新活跃起来，最终通过学生自身兴奋的思维活动找到解决问题的途径，从而达到“柳暗花明又一村”的境界。

③添设思维阶梯

在数学教学中，教师注重循循善诱，因势利导，注意学生已有的思维水平和知识水平，为学生进行数学思维铺路搭桥。启发的方式可采用以旧引新，步步释疑，点拨诱导，类比启发等方式，注意从已知到未知，从具体到抽象，从特殊到一般等思维规律，决不可超前指路越俎代庖。

源爰暴露过程原则

数学是思维活动的过程。这就意味着在数学教学中必须注意暴露数学的思维过程，即揭露数学知识的形成和发展过程。这样不但有利于学生认知结构的形成和发展，而且有利于学生思维水平的提高。因此，在数学教学中应注意充分地揭示思维的过程。如概念的形成过程、结论的推导过程、解题的思考过程、问题的发现过程、规律的揭示过程等等。而不应该把现成的结果告诉给学生。

缘爰自主活动原则

所谓自主活动是指学生主动参与获取知识的实践活动。由于数学知识是前人通过实践而获得的成果，要使学生牢固地掌握数学知识，就必须使学生主动参与获取知识的实践，让他们自己动脑、动口、动手主动地去获取知识，让他们在实践中去观察、去探索、去发现问题，去解决问题，这样不但有利于学生对知识的牢固掌握，而且，还有利于培养学生良好的学习习惯和勇于探索的学习精神。

远爰系统结构原理

数学教学的根本任务在于发展学生的认知结构，而数学认知结构是由数学知识结构转化而来的。因此，在传授知识的过程中，让学生掌握系统知识结构，

使学生在头脑中形成一个经纬交织，融会贯通的知识网络，是发展学生认知结构的需要。这样不但有利于学生掌握知识间的内在联系，而且还有助于对所学知识的深刻理解和保持。

数学课堂教学的基本方法

教学有法，教无定法。教学中应根据不同的教学内容和学生实际，采用不同的教学方法。一般来说，构成教学方法的基本元素是：读、议、讲、练、看、想、问。读是指导学生阅读教材，培养学生的自学能力；议就是让学生讨论问题，发表自己的见解；讲就是教师进行启发诱导，或学生回答问题；练就是让学生主动独立地进行练习；看就是引导学生进行观察，培养学生的观察能力；想就是让学生独立思考问题；问就是教师或学生提出问题，揭露矛盾。根据教学中运用读、议、讲、练、看、想、问的侧重点不同，而形成不同风格的教学方法。以讲为主的教学方法称为讲授型教学方法；以读为主的教学方法称为自学型教学方法；以思考（想）议论（议）为主的教学方法称为研究型教学方法；以尝试（练）观察（看）为主的教学方法称为发现型教学方法；以问为主的教学方法称为问题教学法等等。

数学课堂教学程序设计

通过对数学教学原则和教学方法的研究，对科学地设计教学程序，优化课堂教学结构具有重要的指导意义。

圆爱课堂教学过程的几个基本环节

以辩证唯物论的认识论和教育心理规律为指导，根据教学原则，并结合我国广大教育工作者的实践经验，湖北省阳新县实验中学李志敏老师认为教学过程一般可分为下列几个基本环节。

①铺垫引入阶段。在传授新知识之前，教学中所作的准备工作称为铺垫引入阶段。铺垫引入阶段包括复习旧知识、展示教学目标、创设问题情景等等，为学习新知识铺路搭桥。

②传授知识阶段。教师根据教材内容和学生实际运用正确的教学方法，引导学生学习新知识。

③巩固知识阶段。教师引导学生采用各种方式来巩固所学的新知识，使其达到一定的熟练程度。

④反馈回授阶段。教师依据教学目标，考查学生掌握知识的情况，并及时予以补救。

⑤总结归纳阶段。教师引导学生对所学的知识进行归纳整理，使知识系统化。

圆爱课堂教学程序设计

根据教学过程的几个基本环节，遵循重要的教学原则，便可灵活地设计出各式各样的教学程序来。下面给出几个例子，以供参考。

①讲授型教学程序设计范例。讲授型教学程序可按（Ⅰ）铺垫引入，展示目标；（Ⅱ）启发诱导，探求新知；（Ⅲ）变式练习，反馈矫正；（Ⅳ）形成测试，评价回授；（Ⅴ）归纳小结，深化目标等五步进行教学。这种教学程序的主要特点是教师启发诱导，学生研究探索，并将目标导向，评价回授贯穿于教学过程之中，使过去那种“老师讲，学生听”的注入式教学方法大为改观。

②自学型教学程序设计范例。自学型教学程序可按（Ⅰ）诊断练习，铺垫引入；（Ⅱ）出示提纲；引导自学；（Ⅲ）提问精讲，释疑解惑；（Ⅳ）形成训练，评价回授；（Ⅴ）归纳小结，发展深化等五步进行教学，这种自学型教学过程通过出示提纲向学生指明了具体的学习目标，便于学生自学，易被学生接受，并通过释疑解惑、评价回授、归纳小结等多个环节以保证自学的顺利进行。

③研究型教学程序设计范例。研究型教学程序可按（Ⅰ）创设问题，明确目标；（Ⅱ）独立思考，互相研讨；（Ⅲ）提问精讲，释疑解惑；（Ⅳ）变式练习，反馈矫正；（Ⅴ）归纳小结，发展深化等五步进行教学。这种研究型教学方法强调了学生之间的相互研究、探讨和争论这一环节。遵循自主活动原则，易于激发学生学习的积极性。

④发现型教学程序设计范例。发现型教学程序可按（Ⅰ）创设问题，引导

探究；(Ⅱ)产生猜想，指导论证；(Ⅲ)运用结论，多方练习；(Ⅳ)归纳小结，发展深化等四步进行教学。这种发现型教学方法其主要特点是让学生象科学家一样成为知识的探索者，让他们去观察、探索，去发现问题和解决问题。教师的主要作用在于诱导、点拨和创设探索问题的情境，激发学生的求知欲望。一般来说发现型教学方法适用于定理、公式和解题方法的教学。发现法的教学目标可在教学过程中逐层予以展示。

教学设计的要义

教学是学校教育的核心，它的目标不仅在于授受知识、技能，而且要使学生学会学习方法，形成主体性、积极性等等人格特征。钟启泉老师在这里以对传统教学批判的方式，论述了调动学生学习积极性的教学设计的要义。

员媛学习课题的意识化

传统课堂教学存在的第一个问题，就是教师的讲述和指点散漫，令人感到不着边际。换言之，焦点不明的教学太多了。不错，教师应当花功夫使班上的差生也能听懂每一节课。但是讲述倘若过于冗长，或是有意让每一个学生都发言一遍，往往难以“聚焦”于学习课题，最终迷失了方向。要唤起学生的学习动机，运用密切联系生活经验的教材、引入操作活动固然重要，但若一旦强调过分，也可能招致模糊了本来的学习课题的后果，而学生对学习课题倘若不能清楚地意识到，也就不可能主动积极地展开学习。

使学生极其明确地意识到学习课题乃是改进教学的首要一步。学习课题通常是由教师来选定的，学生未必都能意识到。让他们自行选择学习课题自然不失为培养学习动机的最好方法。但由于学力的个别差异，他们不可能时时处处都这样做。因此教师在选择学习课题时，应以尽量具体的方式作出指示，让学生明白用上节课学到的方法已无法解决新的课题了，然后再告诉学生，今天就来学习这类题目的解决办法，应尽量避免抽象语词的冗长说明。

再一点，明确对立点与矛盾点的问题提示是有效的。在“发现学习”的教学中就很注重揭示对立点与矛盾点的步骤。例如理科教学，在实验课的导入阶段，让学生各抒己见，交换各自设想的假设，然后明确这些假设中的对立点与矛盾点，再进入尔后的假设验证，这样，对立和矛盾之所在明确了，学生就会体验到认知性矛盾，并产生出从这种矛盾状态过渡到均衡化状态的内发性动机。智力好奇心以最明确的形式得以表现的，莫过于这种认知矛盾的场合。

通过上述步骤使学习课题的意识化得以实现，便能在学生心中产生出一种紧张感来，而这种紧张感会导致主动学习的欲望。没有这一点，无论怎么高明的指导也无从发挥其效力。

圆媛学习过程的控制

传统课堂教学存在的第二个问题是关于学习过程的说明不充分，令人感到“冲击力”不够。教师或者仅作简单的交代“这里重要”，或者对学生容易出错的地方疏于指点。因此，学生不能全神贯注地投入学习。然而老练的教师非常注意点明学习的过程，在学生容易出错的地方预先提醒注意。学生往往会被教师引人入胜的导语牢牢地吸引住。这种引诱力无疑将导致学生主动积极的学习。

无论哪一门学科，在完成一种学习课题的过程中总会包括了若干阶段，不可能一蹴而就。因此，与其引导学生注意于能否求解，毋宁引导他们注意于课题完成过程中所包含的阶段，更有助于展开高效的学习。例如，求解数学应用题就必然包括下列阶段；（员）了解问题所陈述的状况；（圆）选取必要的信息；

(猜)找出有助于求解的算法；(源)列出算式；(缘)演算算式；(远)斟酌得数，写出答案。教师倘若一步一个脚印地指导这每一个步骤，学生自然会意识到学习的过程。

学生一旦自觉地意识到这种解决过程，借助于“哪些部分懂了，哪些部分还不懂”这一反馈信息。就会形成自我强化。这种自我强化将有助于提高内发性动机，培育学习积极性。主动积极地学习的学生形成了反馈信息的通路，但未能形成这一通路的学生总是占多数。因此必须进行形成这种反馈通路的指导。这一点，作为学习方法的指导是最重要的。为此，教师逐一地表演解题的每一个阶段，并加以说明，是有效的。

再有，作为有效的指导方法，让学生注意并报告自己的学习过程，也是可以考虑的一个步骤。这种自我监视谓之“控制”。好的课堂教学应当允许学生有充裕时间控制自己的学习过程。但现实的课堂教学很少能做到这一点，这是学生丧失动机的原因。

我们应当创造学生能够自由地叙述自己的学习过程的课堂氛围；教师还得对不想主动发言的学生施以提问。学生通过这种指导，在控制自己的学习过程中将会发现自身的缺陷与才干，这样感受到的才干，正是现代心理学所强调的“反省认知”，是构成内发性动机的核心。一般人都有这么一种体验，开始时既有感兴趣的学习课题，也有不感兴趣的课题。然而起初即使不想“搞搞看”的课题，在“搞”的过程之中也会逐渐地产生出兴趣和干劲来，这种体验在许多场合似乎是反省认知所使然。在课题解决的每一个步骤中能控制自己的学习，逐渐地形成能力意识，并从这种体验中开始感受到自己的才干，进而产生自信，而自信又将促发自主性学习。

猿 内发的自主性的重视与教学结构化

尊重学生的自主性有助于培育主动积极的学习动机，这个原理是谁都肯定的。因此教师要尽量少发指示和命令，让学生通过自己的判断去展开学习。在教学设计中要给学生留有充分的发言、讨论、小组活动的余地，扭转片面灌输的倾向。

确实，这种教学设计在很多场合是有利于推动学生的自主性活动的。不过也会有这种情形：从外表看虽则在活跃地行动，但学生头脑中的活动却游离于学习课题之外。就是说，行动上的外在的自由性同思维中的内发的自主性并不是一致的。例如，教师提问时，学生会纷纷举手。但有的学生一旦被指名作答，却不知所云。这个事实正是其积极性已离开了学习课题变为外发性动机的证据。可以说这是一种扭曲了的学习动机。真正内发性的学习动机不是被动的、他律的，而是学生以自身的力量去面对问题、探究问题的自发性的动机。要真正调动学生的这种自主性，就得谋求“教学的结构化”。

所谓教学的结构化有两种理解，一是指一节课的教学过程的结构化，二是指由几节课组成的教学过程的结构化。所谓结构化也可以有两种考虑：一是将学习分解成若干核心要素与附属要素，再统一成一个整体的结构；二是将教学过程分成若干阶段，揭示各阶段的作用及其关系。不过，前者主要用于“教材结构”分析。这里取后一种考虑。但后一种考虑也分两种情况：教学后分析的结构，教学前即教学计划阶段的结构。前者是教学后通过教学记录的分析旨在探明是否实现了教学目标的结构，后者是在教学计划阶段谋求目标的具体化及其实现过程的结构化，两者都是为了探讨理想的教学结构化。这里仅就单元教

学计划的各个阶段及其关系的结构化作一讨论。

从单元教学过程的结构化视角看教学的结构，可以归纳为下述五个阶段：

（员）形成问题意识——教师着眼于学生思考的盲点及其成因，有意识地设置问题情境，提出思考要求，从而激发学生的兴趣与动机，展开生动活泼的学习过程。

（圆）发现认知矛盾——教师着眼于发现并激化学生的认知矛盾，或扩大视野，或转换视角，展开对话、问答、论争，促进集体思维的过程。

（猿）设定共同问题——学生的问题千差万别，问题意识有高有低，也会有远离教学目标的问题。教师着眼于形成班级全员共同的学习问题，从每个学生有个性的问题入手，使学生明确各个问题之间的联系与差异，引导他们从中选择逼近教学目标的中心问题展开探讨。

（源）共同解决问题——这一阶段的基本策略在于，让学生领会视角不同的解答所具有的价值，并适时地补充一定的思想资料或语言资料，以便有助于共同问题的解析，创造教学的“高潮”。

（缘）开掘新问题、新思路——教师的着眼点在于以业已解决的问题为契机，在“确认”、“总结”和“评价”中，引出新问题，促进学生进一步求索新知。

以上阶段贯穿了这样一个基本视点：在教学过程中学生面临的“学习课题”与“现有水平”（认知水平、情意水平、动作运动水平）之间的“落差”或矛盾，乃是教学过程的原动力。

源援教育评价的多维多

我国至今沿用的传统的评价尺度是单维性的评价尺度。就是说，这种评价仅仅着眼于极其狭窄的一部分学力——知识和理解，除此之外的能力即使优异也不予评价，并且贯穿着一味追求数量化的分数主义。这种单维性评价制造了种种矛盾，派生出种种“差生”的悲剧。在认知学力测验中处于劣势地位的学生，其人格价值也往往被视为零值或负值了。这样，容易触发学生反抗一切权威，或者滑入违法行为的泥坑。他们往往从起初的强烈的自卑感发展为焦虑不安乃至神经症，最终陷入“适应障碍”。另一方面，在认知性评价中处于优势地位的学生仅仅在狭窄的认知性学力方面优异，却容易“一俊遮百丑”，滋长学生本人盲目的优越感。总之，由于错误的自卑感和优越感而酿成种种的悲剧，其根本原因就是限于认知性学力的单维性评价。

依据单维性评价尺度去衡量学习成败、甄别学力高低，是不公正不科学的，归根结蒂是不利于全面发展人格的成长的。我们应当寻求科学的多维性评价尺。日本文部省新近倡导评价中小学生学业成绩的基本视点（要素）值得我们借鉴。根据文部省规定，教育评价的要素依其重要性程度可列述为：（员）学习动机与态度，（圆）思维能力、判断能力（猿）技能（操作技能、表达技能、交际技能等等），（源）知识、理解。这个顺序表明，培养自我教育的动机和思维力、判断力将是今后学校教育评价的重点。而我国现行的评价尺度，却把“知识、理解”置于第一位的、最根本的地位，其余各项充其量不过是一种陪衬。这是一种错误的颠倒。所谓“教育评价多维化”，首先意味着把这种颠倒了的评价要素重新颠倒过来，注重人格的评价。这不是单纯地改革测验技术的问题，而是牵涉教育宗旨的大问题。

其次，倡导“教育评价的多元化”还意味着我们必须开发出一套有助于科学地衡量“学习动机和态度”以及测定“思维能力”的测验技术。因为相对说

来，这方面的测验技术远不如测量知识掌握的技术那么成熟。

数学课堂教学的宏观设计与微观设计

减轻学生过重的学业负担、全面提高初中数学教学质量的重要途径在于优化课堂教学结构、提高课堂教学效益。因此，如何提高课堂教学效益，自然成为广大初中数学教师都在思考并迫切解决的核心问题，江苏省如皋市如城四中石骑老师通过学习、实践与思考提出，提高课堂教学效益的充要条件是从宏观与微观两个方面对课堂教学的全过程进行精心的设计：

一、关于宏观设计

所谓宏观设计，主要包括教学思想的确立、教学目的的制定、教学方法的选择和教学结构的安排。

关于教学思想，要树立全心全意为全体学生服务的观点，要把一切为学生着想、努力提高每一位学生的数学素养作为课堂教学设计的出发点和归宿，从根本上确保学生为主体、教师为主导的地位。

关于教学目的，要明确数学教学不仅仅是为了传授知识和培训技能，而应在传授知识、培训技能的同时培养思维能力、优化个性品质、渗透思想教育，把提高学生的数学素养作为教学的出发点和归宿。

关于教学方法，要从根本上改变教师讲、学生听的传统模式，运用“自学、议论、引导”教学法倡导的“个人、小组、全班”三结合的教学形式，从教学内容和学生的实际出发，想方设法创设问题情境，充分调动学生参与学习活动的积极性与主动性，充分揭示获取知识的思维过程，使学生在过程中“学会”并“会学”，优化学生的思维品质。

关于教学结构，要认真钻研教材，引导学生依照新旧知识之间的联系，建立知识结构；要认真思考课堂教学过程中各组成部分的时间分配、顺序安排、衔接方式以及师生在各活动过程中各自应该发挥的作用和相互关系，以确保课堂教学的优质运行。

二、关于微观设计

所谓微观设计，主要包括引入设计、教学内容设计、换位设计、活动方式设计、学法指导设计、思维训练设计、反馈设计、板书设计、课堂小结设计和作业设计。

（一）引入设计。在新的学习活动即将到来之际，能否激发学生对新知识的学习兴趣和求知欲望，充分调动学生内在的学习动机，使学生处于愤悱状态，从而全身心地投入到学习活动中去，关系到教学活动能否顺利高效地进行、教学目的能否顺利有效的落实。因此，作为新授课，教师应该精心设计“好的开头”，为成功的课堂教学奠定坚实的基础。记得在学习“简易方程”一课时，先安排了一个“猜年龄”的游戏：请学生把他的年龄乘以 3 后再减去 2，然后报出所得的结果，当百发百中依次“猜出”几个年龄后，学生的注意力一下子被吸引过来，当面对一个个百思不得其解的眼神公布谜底时，同学们恍然大悟且兴趣盎然，无疑为学生创造了良好的学习氛围。

当然，引入的形式是多种多样的，除了妙趣横生的游戏，还可通过促人深省的发问、背景丰富的实例、引人入胜的故事、简单明了的实验等多种途径进行新课的引入，为充分调动学生参与学习活动的积极性创设最佳的情境。

(圆) 教学内容设计。数学教材的编排结构决定了数学课堂教学内容的结构，即知识的建立和应用，对于新知的建立总的说来必须将相应的知识结构与学生的认知结构统一起来。具体地说，作为教师必须导准新旧知识的结合部，准备足够的数学材料丰富学生的感知，选择适当的时机引导学生抽象、概括事物的本质特征，思考从不同的角度加深对新知的理解，引导学生将新学的知识纳入已有的知识结构，同时帮助学生通过反思研究的过程积累相应的学习经验。对于知识的应用，总的说来必须有助于加深对新知的理解和掌握，有助于基本技能技巧的训练，提高学生分析问题和解决问题的能力。具体地说，例题与习题的选取要有针对性、层次性、多样性、趣味性、整体性、适度性、适中性，以确保教学要求的实现。

(猿) 换位设计。认知心理学早就揭示，教学过程是学生运用他已有的知识加经验，对面临的新知识进行分析、类比、判断，然后把它内化为自己的知识的过程。正如苏联教育家谢切诺夫所说：“知识只有它以学生个人经验为基础，并能成为学生个人经验组成中的一个环节时，这些知识才可能为学生所接受。”因此，要提高课堂教学的效益，作为教师必须了解学生已有的知识状态和类比逻辑技能，通过换位思考，帮助学生扫清在学习新知的过程中可能出现的旧知障碍，帮助学生寻找攻克难关的对策，对于前者，通常可通过课前有针对性的复习以及新知探索过程中教师的启发、释疑去解决，值得注意的是，课前复习要避免那种简单的问答式形式，尽量通过组织练习或解决某个数学问题的方式进行。对于后者，要求教师对问题的设计必须与学生的思维同步，尽可能巧妙地、不为人知的分化难点，当学生回答、思考问题受阻时，尽可能多地提出一些诸如：“你对这个问题中的哪一点最感兴趣？”，“这个结论与所求有什么关系？”，“要使问题解决还需要什么？”，“需要的东西能从已知或图形中的哪一点得到？”等等，使学生有亲近感，并通过启发从中学到一些有助于今后解决其它问题的思维方法。值得一提的是，在教学过程中，教师要善于将自己的思维水平暂时退到与学生相仿的思维势态，利用诱误的方法，引导学生思其所思、错其所错、惑其所惑。教学实践表明，学生一旦掉进“陷阱”，并在老师的帮助和自己的努力下“跳”出来，对所学知识的印象将更为深刻。比如在学习解无理方程时，老师不妨顺着学生的思维定势用两边平方的方法去解形如 $\sqrt{ax+b} = cx+d$ 的方程，然后再回过头来引导学生观察方程特征，运用换元法解决，教学效果将更佳。

(源) 活动方式设计。学生的学习活动是一个再发现、再创造的过程，如果没有学生积极参与将无法成功的实现这一过程。因此，如何针对学生的实际、针对不同的教学内容和教学要求，有选择地提供学生参与学习活动的的时间和方式，自然成为课堂教学中一个重要的组成部分。一般说来，当侧重于培养学生的阅读能力时，可采用在教师的引导下先让学生个人阅读并辅以小组帮助再全班交流讨论的方式；当侧重于培养学生系统整理知识的能力时，可采用教师示范讲解、板演，同时辅以小组议论、全班交流的形式；当侧重培养学生探索新知的能力时，可采用师生共同运用联想、猜想、实际操作等手段，有机穿插小组讨论的方式；当侧重于培养学生自我评价和相互评价的能力时，可引导学生

在独立练习的基础上，先自我评价，然后组织学生把反思、回顾、探索的过程在小组或全班中交流，值得注意的是，在实际的教学过程中，教师要善于运用“教学机智”，一切从实际出发，及时调整活动的形式，牢记活动形式服务于教学目的的宗旨。

（缘）学法指导设计。随着教育教学改革的不断深入，在数学教学中“培养学生的自学能力、让学生在学会数学的过程中会学数学”已成为越来越多的数学教师的共识。另一方面，学生为主体、教师为主导的教学原则也在越来越多的课堂中得到体现。然而，学生的自学能力并不会因知识的积累自然形成，学生的主体地位也不会因教师提供了学习的内容和时间自然体现，这就要求教师在教学过程中不断地传授学习数学的方法，有意识的引导学生通过对学习过程的反思，总结相应的学习方法。比如在培养阅读能力时，要指导学生如何小结段落大意，对重要的语句（如黑体字）如何逐字逐词理解，如何寻找新旧知识之间的联系，建立相应的知识结构，如何学习课本中的例题等等。而这一切绝不能等到学生真正阅读时才加以指导，而应该在平时引导学习的过程中逐步渗透。比如在引导学生研究例题和习题时，要指导学生如何观察题目的特征，如何理解题意，如何运用分析与综合的方法寻求解题思路，如何归纳和提炼在解题过程中隐含的规律和技巧，如何比较例题间的联系与区别，如何揭示和体会例题的意图等等，正如陶行知先生所说的那样：“对于一个问题，不是要拿现成的解决方法来传授学生，乃是要把这个解决方法如何找来的手续安排妥当，指导他，使他以最短的时间，经过相类似的经验，发生相类似的联想，自己将这个办法找出来，并且能够利用这种经验联想，来找别的方法，解决别的问题。”

（远）思维训练设计。数学素有思维体操之称，正如法国数学家格拉期曼所说的那样：“数学除了锻炼敏锐的理解力，发现真理之外，还有另一个教育作用，那就是训练和总结科学系统的头脑。”那么，如何在课堂教学中利用数学材料的载体功能对学生进行有效的思维训练呢？一个十分重要且几乎唯一的途径就是充分展示数学知识的形成和演变过程，其中包括概念的抽象与概括过程、定理的发现和证明过程、公式的指导和总结过程、解题的思考和探索过程、规律的小结和提炼过程，在过程中培养学生的观察、比较、分析、综合、抽象和概括能力，培养学生运用归纳、演绎和类比进行推理的能力，培养学生善于暴露思维过程的习惯，进而提高准确阐述自己的思想和观点的能力。具体地说，可利用概念、定理、公式的教学，培养学生思维的概括性和创造性，利用知识的应用教学，培养学生思维的连续性和广阔性，利用典型例、习题的多解与延伸变化，培养学生思维的敏捷性和深刻性，利用学习中经验的积累和存在问题的矫正过程，培养学生思维的方向性和批判性。

培养学生的思维能力还有一个重要的方面，就是在课堂教学中，突出数学思想方法的介绍和传授，比如有理数加法的教学过程中，便可利用对加法类型的讨论，介绍分类的思想方法，利用加法法则的归纳过程，介绍抽象、概括的思想方法，利用对加法法则的理解和运用，介绍转化的思想方法，利用对整个研究过程的总结与反思，介绍数学的研究过程通常要经历一个从特殊到一般，再由一般回到特殊中去的思想方法。这样，学生不时地领悟到探索和研究数学的情趣和愉悦，不断地强化对数学思想方法的价值感受，久而久之，随着感受的不断深化，学生的思维品质必将得到有益的熏陶。

（苑）反馈设计。教学过程是一个师生之间、学生之间不断传递信息的过程，信息论和控制论告诉我们：任何系统没有反馈就没有调控，也不可能矫正。因

此,教师应该千方百计确保课堂教学中反馈渠道的畅通:一方面将教学信息(主要指教学内容输送出去),另一方面要把信息的作用、结果(了解学生的回答、练习、表情等)吸收回来,并通过分析、评价,把信息再输送出去,从而纠正教学中出现的偏差和失误,实现教与学的同步。通过实践体会到,在反馈设计中要把握如下四点:一是反馈要准确,教师要通过自己的眼、耳、仔细观察学生的表情,认真聆听学生的发言,准确把握学生的发展动态;二是反馈要及时,一旦发现问题迅速作出判断,并将调整的信息及时输送;三是反馈要持续,让学生自始至终放心大胆且充满信心地学习;四是反馈别忘“曲径通幽”,要变传统的师生之间的单向反馈结构为师生之间、学生之间、小组之间的多向反馈结构,使信息在“曲径”传递中去粗取精、去伪存真,促进并实现教学相长。

(愿) 板书设计。从心理学的角度看,识记是思维的基础,识记的信息有来源于视觉,而板书就直接作用于视觉。因此,好的板书对提高课堂教学质量意义重大。一般说来,板书设计要体现以下三方面的内容:

(员) 体现知识脉络。要使学生从板书中看到知识的形成、发生、发展的过程,看到相关知识间的纵横联系。

(圆) 体现活动脉络。要使学生从板书中看到是怎样发现问题的,看到问题出现后如何寻找对策的,强化学生亲自参与知识的形成与制作的体验。

(猿) 体现美的感染。通过教师对板书的布局、层次、色彩、大小等因素匠心独运的设计,使学生从中体验数学的严谨美、简洁美、对称美、和谐美,提高学生对于数学美的鉴赏力,进而追求美、创造美。

(怨) 课堂小结设计。让学生在难忘和依依不舍中结束一课的学习,应该成为课堂不结追求的目标。如的课堂小结,不仅可以使学生从总体上把握知识,强化对知识的理解和记忆,还可以培养学生良好的个性与思维品质,小结的形式可因教学内容和时间确定:当概念多,知识间易混淆,学生不易把握且时间较紧时,可由教师概括小结,使学生鲜明、准确地理解知识;当时间较宽松时,可引导学生围绕学过的知识和方法先小组讨论然后全班交流的形式进行;当下一课的知识与本节课联系较紧密时,可引导学生对本堂课知识进行引伸,提出新的问题,产生欲知后事如何,且听下回分解的效果。需要说明的是,有时为了及时强化阶段学习的成果,亦可在课堂教学的某一阶段进行小结。总之,一切从实际出发,从有利于提高课堂教学的效益出发。

(责) 作业设计。作业是教学过程中与其他环节有机联系着的重要环节,是师生为完成教与的既定任务而进行的不可缺少的活动,通过作业不仅可以使学生加深对所学知识的理解和记忆,同时通过老师的评价,可提高学生辨别是非和自我评价的能力,对优化学生的智力与非智力因素有着举足轻重的影响,一般地,教师在作业设计中要处理好以下三方面的关系,一是质量与数量的关系。要对作业的内容与形式进行精细的筛选,遵循少而精、减轻学生过重的学习负担的原则,以质取胜。二是普遍性与特殊性的关系。要遵循举一反三的原则,尽可能的选择带有普遍规律的典型题,使学生闻一知十、触类旁通,三是统一性与多样性的关系。要遵循因材施教的原则,作业布置既要考虑教学的基本要求,又可对学有余力的学生提出较高的要求,使不同层次的学生都能通过作业有所收获,需要指出的是,作业的内容除了完成笔答作业外,阅读课本进行复习和预习均应作为作业内容。

以上从十个方面谈了课堂教学中的微观设计,它们之间既独立又交叉。除