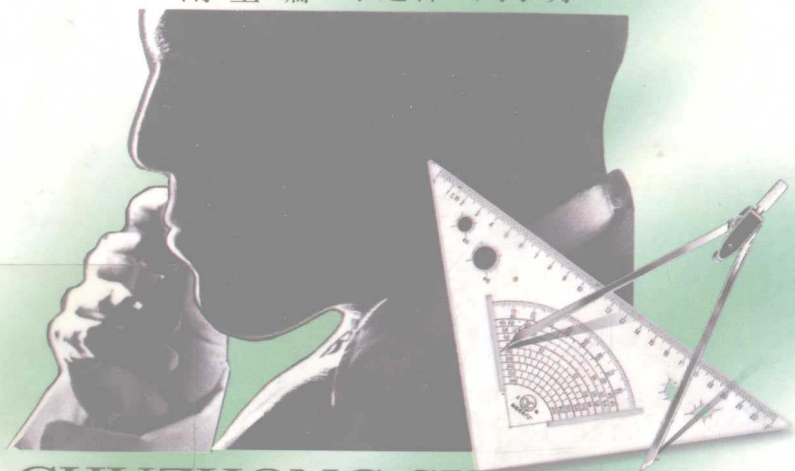




中小学教师继续教育工程丛书

初中数学 课堂教学设计

丛书主编 彭佑松
副主编 李达轩 刘小明



CHUZHONG SHUXUE
KETANG JIAOXUE SHEJI

孟 华 余德志 周义成 编著

南方出版社

初中数学 课堂教学设计

孟 华 余德志 周义成 编著

南方出版社

责任编辑：刘 卫

图书在版编目(CIP)数据

初中数学课堂教学设计/孟华等编著. - 海口:南方出版社, 2000.9

(初中课堂教学设计/彭佑松主编)

ISBN7-80660-130-9

I. 初… II. 孟… III. 数学课-课堂教学-课程设计-初中 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 36876 号

初中数学课堂教学设计

孟 华 余德志 周义成 编著

*

· 南方出版社出版发行

(地址:海口市海府一横路 19 号华宇大厦 1201 室)

邮编:570203 电话:(0898)5371546 传真:(0898)5371264

*

新华书店经销 湖南望城湘江印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:10.5 字数:263 千字

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

印数:1-10,000 册

ISBN7-80660-130-9/G·92

定价(全 14 册):210.00 元

本书如有印刷、装订错误,可向承印厂调换

前 言

站在新世纪的门槛上,我们的视野异常开阔;喜看中华大地,一个教育改革和发展的新热潮正在掀起,一个中国教育史上前所未有的新局面正在开拓。随着整体推进素质教育的力度不断加大,深度不断发展,对教师提出了更高的要求。所以一些行家指出:“未来教育面临的最大挑战不是技术,不是资源,而是教师的素质。”

教师素质是个综合性、全面性的概念,也是个层次性、发展性的概念。因而建设高素质的教师队伍,必须树立整体优化、增强综合素质、不断培养提高的观念,才能适应面向现代化、面向世界、面向未来的素质教育的需要。教师的继续教育、在职学习,比其他职业显得更加重要,更为迫切。

课堂教学是教师大显身手的主阵地,是体现教师综合素质的演示场,也是锻炼提高教师的大学校。作为实施素质教育主渠道的课堂教学,要从过去以传授知识为主的传统模式,转到以引导学生学会学习,培养创新精神和创新能力,促进全面发展为主的新架构上来,让学生在愉悦的享受中获取知识,在生动的启发中增长智慧,在巧妙的引导中发展能力,在和谐的交流中培养个性。这就要求教师不断学习和掌握先进的教育教学理论,树立现代教育教学观念,充分挖掘和利用教学资源,努力探索优化的课堂教学组织形式、现代化的教育教学手段和灵活多样的教学方法,从而有效地不断地提高课堂教学质量。

现代教学论非常注重设计。“凡事预则立,不预则废。”这是很

有道理的。课堂教学是一个复合性的、流程复杂的动态过程,如果没有预期的充分准备、严密构想和精心策划,就会形成随意性,不可能有好的效果,不可能把素质教育的目标落实到每一堂课中去。教学设计既是一门学问,也是一种工艺,是教师的教育教学思想、学识水平、教学艺术、人格魅力等的综合体现。每个教师都要像工艺师设计精致的工艺品、工程师设计美仑美奂的建筑物那样,去精心设计自己的教学。

基于上述认识,本丛书选取了课堂教学设计作为帮助教师提高业务水平和提高教学质量的关键环节和重要措施。对现行初中各学科教材选择了一些重点、难点或有代表性的课题(章节),联系当前教与学的实际,进行了精心的课堂教学设计。每个学科分册首先从总体上对教学设计的指导思想和具体要求作了较系统地阐述;在设计个例中,就使用教学资源、优化教学流程、调控教学环节、选择教学手段、运用教学方法等,站在统揽全局的高度上作了较科学的谋划,对教法和学法作了画龙点睛式的提示,有的还补充了重要参考资料。总之,力求改革传统的备课模式,突出设计思想,追求创意,讲究特色,期冀能给广大初中教师起到举一反三、启迪思路、引导创新、促进教学改革、推动进修提高的作用;即使将来课程设置和教材变动了,也仍有一定的借鉴和参考价值。

本丛书各分册的编著者,有高等师范院校的学科教学法专家,也有教学经验丰富的中学优秀教师;有硕果累累的老教授、特级教师,也有脱颖而出的教坛新秀。由于有一支素质优良、不拘一格、优势互补的作者队伍,他们合奏了一曲优美动听的交响乐,期待着同行们去欣赏,去参与,去完善,去再创造。

创新是素质教育的灵魂,是提高教学质量的核心和动力。教师们在借鉴和运用本丛书提供的设计例案时,要立足于在实践中检验,在探索中发展,在创新中提高,不拘泥于现成的模式,不僵化在某个例案上。在吸取他人的经验和成果时,只要融进了自己的

心血,自己的长处,自己的经验,自己的修养,相信是会有成效的。

最近,江泽民同志发表了高瞻远瞩、意义重大的《关于教育问题的谈话》,他指出:“教育是一个系统工程,要不断提高教育质量和教育水平”,“正确引导和帮助青少年学生健康成长,使他们能够德、智、体、美全面发展,是一个关系我国教育发展方向的重大问题。”他精辟地论述了在新的形势下,必须树立正确的教育价值观,树立科学的人才观、素质观和质量观,为实施科教兴国、全面推进素质教育指明了方向,也将大大激励和促进广大教师加强自身建设,争做高素质的、当之无愧的“人类灵魂的工程师”。衷心祝愿老师们在不懈地努力中,在执着地追求中,为肩负起崇高的使命,大踏步走出一条实实在在的提高教育教学质量之路,走出一条扎扎实实的提高职业素质之路,在培养造就充满生机活力的、富有创新精神和创造能力的、全面发展的新世纪人才的伟大事业中,作出新的贡献。

由于是探索,也限于编著者水平,加上时间仓促,牵涉面广,本丛书难免存在不足和不当之处,还可能有错误,谨希读者批评、指正。

彭佑松

2000年3月

概 述

一、数学与中学数学

数学是以现实世界的空间形式和数量关系为对象的科学。美国著名数学家布朗（couran, 1888—1972）指出，数学是“作为人类智慧的一种表达形式，反映生动活泼的意念，深入细致的思考，以及完善和谐的愿望。它的基础是逻辑和直觉、分析和推理、共性和个性。虽然，不同的传统学派强调不同的侧面，但是，只有双方对立的力量相互依存和相互斗争，才真正形成数学科学的生命力、可用性以及至上的价值。”

数学具有理论的抽象性、结论的精确性、应用的广泛性三大特点。

数学的抽象性是数学的基本特点。例如，对于一本书、一瓶酒、一个人来说，数学关注的不是它们质的特征，而是它们共同的量的特征。它抽象的特征是“1”。当今数学的许多概念，已不再是客观世界量的关系的被动反映而形成的“直观化”的东西，而是来自经验的初始概念和原理的有意识合乎逻辑的发展。这种发展使得一些数学概念与现实世界的距离日趋遥远，以致于被视为“思维的自由创造物和想象物”，形成了数学中的理论元素，如虚数、平面、几维空间……。不仅数学概念是抽象的，数学方法也是抽象的，大数学家欧拉在研究七桥问题时的处理方法就是非常典型的一例。古时哥尼斯堡有七座桥（如图1），18世纪时，很多人曾经想不重复地一次走完这七座桥，但是谁也无法把这个

实际问题解决。大数学家欧拉以深邃的洞察力,在观察与分析的基础上,这样进行了抽象与概括工作,不管河中的小岛是什么形状,由于岛上外出的通道有五条,所以岛抽象为 A 点,同样的道理,河的左岸、右岸、半岛分别抽象为 B 点、 C 点、 D 点,欧拉断言:一次不重复地走完七座桥的实际问题可以转化为图 2 是否一笔画成的数学问题。而一笔画成的图当且仅当起点和终点是奇数条线,即图中不能有两个以上的点通过的是奇数条线,从而一笔画不成,因此不能不重复地一次走完这七座桥。

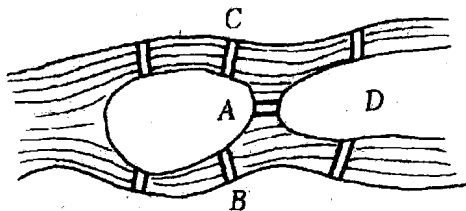


图 1

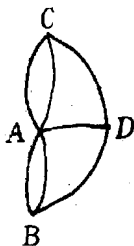


图 2

数学结论的精确性更确切的说是逻辑的严谨性和结论的确定性。任何一门学科都要运用逻辑工具,但数学对逻辑的要求更为严格。这是因为数学对象是具有高度抽象性的,在阐述数学概念,确认数学理论,形成数学体系时,就不能象某些学科那样借助可重复的实验等等来实现,而必须借助于严谨的逻辑结构来实现。最能体现数学严谨性的莫过于数学的公理化体系。它的原始概念和公理的基础展开逻辑推演,形成数学逻辑结构体系。

数学另一个重要的基本特征是应用的广泛性。“宇宙之大、粒子之微、火箭之速、化工之巧、地球之变、生物之谜、日用之繁”等各方面无处不有数学的重要贡献,“高新技术的基础是应用科学,而应用科学的基础是数学”,以致于有“一切高技术都可以归结为数学技术”的说法,也有人认为海湾战争是“数学战

争”，这些都充分说明了数学具有广泛的应用性。

数学的发展大致经历了四个发展阶段（也有五个阶段的提法）：产生时期（远古至公元五六世纪）、初等数学时期（17世纪前）、古典数学时期（20世纪前）、现代数学时期（20世纪至今）。

作为数学科目的中学数学应当包含为学生进入高等学校继续学习和参加实际工作所必须的初等数学，它选自数学发展的第二个时期。它的主要内容是代数、几何、三角和解析几何等学科的基本内容，此外还包括一些在现代生产和科学技术中有广泛应用的数学知识，如统计的初步、概率论初步、微积分初步以及电子计算机应用方面的一些基础知识。

中学数学与科学数学的主要区别是：（1）中学数学是传授给学生一些基本的、必要的、且通过一定努力之后完全能被中学生所理解、接受的知识，而在科学的数学里，目的是寻求和确定完备、精深的数学法则，使其能广泛、深刻地反映客观世界的数量关系和空间形式。（2）中学数学必须考虑到学生的年龄特征和认识能力的发展水平，选择便于学生接受的体系来确定教材的系统，而科学数学是深入地探求科学真理，对所研究的问题的复杂性和艰深性在所不计。（3）中学数学为了降低难度在公理体系方面仅要求无矛盾性，而对独立性和完备性不作严格要求。因此，常常采取扩大公理概念数目的办法，使原来在严格的公理体系中难证的基本定理改为公理，一些容易理解的概念也不加定义而使用。例如平面几何中判断三角形全等的公理，把研究对象的存在性的证明问题采取直观上承认的方法。

二、数学与素质教育

《中国教育改革和发展纲要》指出：“中小学要由‘应试教

育’转向全面提高国民素质的轨道，面向全体学生，全面提高学生的思想道德、文化科学、劳动技能和身体心理素质，促进学生生动活泼地发展，办出各自的特色”。因此，素质教育是全面发展的教育。它以培养教育者在思想道德情操、科学文化知识、身体和心理素质、劳动和生产技能等方面得到全面和谐发展为宗旨，为学生学会做人、求知、劳动、生活、健体、审美等打下坚实的基础。

我国现行数学教学大纲明确提出“培养学生分析问题和解决问题的能力”的教学目的。这种能力应是数学知识结构和这种结构所反映出来的数学思想方法相互沟通实际问题转化为数学模型，这是数学素质之一。数学是思维的体操，数学教育离不开思维，从教材所含数学材料和学生思维发展的心理的要求，中学是进行辩证思维训练的最佳期，通过这一教育，学生应具备数学辩证思维与广义的辩证观念，完善学生的思维方式和品质，这是素质之二。学生的学习动机、兴趣、意志及情感对学习效果和日后的科学素质有直接的正负效应，这就是要进行非智力因素的培养，使之形成科学的人生观和崇高的思想道德情操，这是素质之三。

在课堂教学中，要真正确立学生在数学课堂教学中的主体地位，使学生在数学学习活动中真正享有思考的自由，给予学生独立思考的空间。自由、自立、独立是人在社会上的立身之本，也是学生获得能力的基石。数学教育是通过一定数学知识经验的传递，使学生建立起一定的数学认识结构（数学知识、技能、能力和数学观的总和）的过程，学生是数学经验的接受者。因此，学生的数学学习又是接受性的。从这个意义上来说，学生在数学教学过程中的主体作用的发挥又是有条件的。当然，经验的接受不能象物的接受那样以消极被动的、简单的、不变形的、不变质的现成形式实现，因此，学生必须对数学知识进行主动的重新建构

才能实现。

数学教学既要教“结论”，更要教“过程”，由于数学具有内容表达的“形式化”和理论发现的“经验性”的特点，因此数学教学活动就既要重视数学内容的形式化，又要重视数学发现过程的经验性。由于当前的数学课堂教学存在着过程强调形式化的逻辑推理及结论，忽视数学理论的直观背景及其发生发展过程的倾向。因此，强调数学活动的过程性具有更为重要的现实意义。强调过程性就是要重视发现数学理论时的直觉、猜想、试验、归纳、类比、联想等，使学生的思维能够经历一个从模糊到清晰、从具体到抽象、从直觉到逻辑的过程，在这样的过程中体验数学理论的根本思想，掌握理论推导的来龙去脉。

数学课堂教学要确保学生开展独立自主的数学活动，以利于培养学生的创造精神和创造力，数学教师应当精心设计教学活动的层次和阶段，为学生提供适当的数学情景，使学生能够“象数学家那样去发现真理”。这样的教学对教师是一个挑战，而对学生“则比死记不理解其来源、意义和相互联系的命题和证明的形式体系更容易些”，“如果教学不以死记已建立的体系为目的而是组织学生讨论，使他们能够重新发现这个体系的命题和内容的事实，然后从逻辑上把它们整理成系统，这会更快地发展学生的思维能力，使之真正理解学习的材料”。

数学课堂教学要加强数学的应用意识。我国的数学教育始终保留着四五十年代前苏联教育的痕迹，这就是重视数学基础知识和推理的训练，形成了一套为应试升学服务的模式。当然，其中也含有素质教育的成份，这就是重视运算能力，培养逻辑思维能力、训练严格推理的习惯。1985年以来，我国参加国际数学奥林匹克竞赛多年排名第一，国际教学教育评价第一（国际进展评估协会1992年测试结果表明我国学生得分第一）。外国有关专家指出，中国学生在考试中表现良好，但忽视创造性能力培养和应

用能力的培养,缺乏个性发展导向。在课堂教学中,在教材组织上,应当努力与学生的生活实际相联系,使他们能够切身感受到数学在他们生活中获得成功的决定性作用,另一方面,要教给学生应用数学的技能。具备牢固的数学基础知识并不等于就能进行数学的应用,数学应用能力的培养需要专门的训练和培养。数学的应用应该与学生的生活背景相结合,与学生的认知发展水平相适应,要使学生形成数学的应用意识,让学生体验数学应用的精神。通过数学应用,既能培养学生数学的应用意识,又更加深刻地理解数学知识。

三、数学课堂教学设计

(一) 课堂教学设计的原则

1. 自然性原则 教学设计要顺乎科学的自然、学生心理的自然,要让学生在不知不觉中、快乐中接受知识。要能把教学过程自然地叙述出来,把各种问题的设计与提出能自然地展现出来,内容之间的衔接也能自然地把握好。否则,课堂教学中就会形成知识内容出现断层,学生思维受阻等现象。

2. 系统性原则 应注意内容的组织要有一个系统,内容与内容之间应相互关联着,形成一个完整的结构,避免内容零零碎碎,不着边际,防止教给学生的知识支离破碎。

3. 过程性原则 所设计的教学过程应该是一堂课教学的整个过程,新知识的导入过程,发现解题思路并对问题加以解决的过程,知识、思想方法归纳概括过程,学生可能的学习接受过程等。

4. 科学性原则 课堂教学设计要符合数学知识的科学性、数学教学的科学性、学生年龄特征和学生认知过程的科学性。

5. 明确性原则 要把教学的具体细节设计好,做到有的放

矢。细节的疏忽和差错将影响一堂课的教学质量，更不能“以其昏昏，使人昭昭”。

(二) 概念课的教学设计

1. 引入概念的途径

对于原始概念和一些比较抽象的概念，应通过一定数量的感性材料来引入，要密切联系生活实际，使学生有较强的感性认识。但是，必须注意：实例有助于形成概念，又不等于概念。因此，引用实例时一定要抓住概念的本质特征，要着力于揭示概念的真实含义。

对于那些从旧概念深化、发展而来的新概念，千万不要直接地把概念定义抛给学生。波利亚曾经说过：“类比常常是含糊的和总是不确定的，但是它是提出新问题和获得新发现而取之不竭的源泉。”所以，我们一般通过新旧对比来引入新概念，如分式有关概念应联系分数来引入。又如上海青浦县在数学教学改革中，为引入对数概念，有的教师设计了这样的过程：教师首先问学生：“一张纸的厚度是 0.08mm ，如果将这张纸对折30次，其厚度是多少？”学生不以为然。当教师告诉学生所得结果为 $0.08 \times 2^{30}\text{mm}$ ，相当于好几个珠穆朗玛峰的高度时，这才吃惊起来，从而产生了一种要知道具体计算方法的要求来，个个跃跃欲试。对于概念的引入，一定要在理解上下功夫，要精心选择一些引人入胜的方法，引导学生参与下定义的过程，从感性材料开始逐步上升理性认识，适时引入概念。

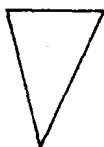
2. 形成概念的方法

(1) 在正面阐述概念的本质属性后，应安排学生做一些练习。

(2) 通过变式或变换图形，深化对概念的理解。例如对于等腰三角形，不仅要通过图一去建立概念，而且要通过图二、三的变式图形让学生做练习，加强学生对这一概念的理解。



图一



图二



图三

(3) 抓住概念间的联系, 通过新旧概念的对比, 形成正确的概念。

(4) 概念引入后, 继续引导学生去分析概念间的矛盾运动, 引导学生对概念所属对象进行分类, 加深学生对概念的叙述和实质的认识。

(5) 概念引入后, 有时还要从反面去消除一些容易出现的模糊认识, 帮助学生严格区分那些相近易混淆的概念。例如, 学习对称轴的概念后可以提问: 圆的任意一条直径都是圆的对称轴吗?

3. 巩固、发展、深化概念的方法

(1) 抓住重点, 分散难点, 有计划地设计概念的形成、巩固、发展和深化过程。要认真钻研教材, 弄清有关概念在相关章节中的地位 and 作用、与其基础知识之间的内在联系。

(2) 把概念教学与其它知识的教学融为一体, 使学生在运用知识的过程中不断加深对概念的理解, 提高学生的能力。

(三) 命题课的教学设计

1. 对命题的引入应尽量联系学生的感性知识和具体问题, 在学生已了解的实例中恰当引入。教师在设计教学过程时, 要有计划、有目的地选择研究材料, 灵活选择方法, 正确引导学生独立思考, 通过演算、实践、观察、分类类比和归纳等, 探索规律, 提出猜想, 得到命题, 然后探求命题的证明。

2. 引导学生正确分析命题的条件和结论。这既是研究命题

间关系的基础,也是应用它解决实践问题的需要,对于命题的深化和发展更为重要。

3. 帮助学生掌握命题的证明及正确使用。命题的证明是命题的重要组成部分,它揭示了命题的来龙去脉。在设计教学过程时,不仅要精心设计命题证明的每个环节的处理方法,还要特别重视证明的思路和方法,要及时介绍命题的适用范围,选择恰当的例题和一定数量的习题来巩固,加深学生对命题的理解,使学生能熟练地掌握并运用,还要注意命题应用中出现的偏差和错误。

4. 要指出命题与其它知识的内在联系,使学生知识系统化。中学数学中的许多命题彼此联系紧密,但在教材体系中前后相距较远。因此,教师要及时指出它们间的内在联系,使知识系统化、条理化,这有利于学生牢固掌握命题及其运用。

5. 培养学生逻辑推理能力和其它能力,这既是命题教学的重要任务也是培养学生相关能力的一个极好机会。通过对命题涉及内容的分析,命题的证明不仅要使学生掌握证明方法,还要注意培养学生分析问题和解决问题的能力,逻辑推理能力,空间想象能力以及运算能力。

(四) 解题课的数学设计

1. 要着重剖析习题的功能,使解题教学纳入科学的轨道。应注意充分发挥习题具有的启迪学生独立、创新的功能作用,重视数学思想、数学方法的发展,让学生亲自参加“数学的解题技巧——数学解题规律——数学解题方法——数学解题思想”的概括过程,并进一步积极开展探索活动。

2. 要突出思维过程。著名心理学家 O·K·吉霍米诺夫指出:“虽然并非等同于解题过程,但是有理由断言,思维形成最有效的办法是通过解题来实现的。”在解题的教学过程设计时要突出思维过程,在例题的配置上,以探索性问题为主,在解题环节

上,突出思路的探索过程,在思维层次上,注意问题的概括解决。

3. 要充分认识学生是学习的主体,让学生积极主动接受知识。要让学生在实践中去探索解题过程,体会、总结解题经验。如果教师包办解决,学生就会失去自己去发现、概括、试误的机会,完全被动接受知识,从而影响数学教学效果。

4. 帮助学生全面提高解题能力

(1) 加强解题的知识基础。数学知识是解题的依据和基础,只有熟练掌握了数学的基础知识体系,深刻理解数学概念,准确掌握数学定理、公式和法则,熟悉基本解题方法和技巧,解题才有坚实的基础。

(2) 丰富学生的解题经验。在解题教学中,要注意帮助学生总结解题实践,总结解题经验。讲解例题时要搞好解题后的研究,作业训练时,要引导学生做好作业后的反思。同时还要进行阶段性的解题方法和技巧的训练,帮助学生把解题经验条理化。

(3) 培养学生良好的非智力因素。正确的动机、浓厚的兴趣、坚强的意志和独立自主的性格是学生在活动中取得成功的动力。在教学过程设计中,要注意培养学生良好的非智力因素,这是帮助学生提高解题能力的前提。

(五) 深入钻研教材,是搞好课堂教学设计的前提

要搞好课堂教学设计,关键是要钻研教材,这也是备课的核心工作。教师必须以教科书为依据,结合参阅有关资料,对教材中的定义、公理、定理、公式和法则进行逐字逐句的反复推敲,抓住揭示其本质属性的关键字句,搞清其间的逻辑关系,把握教材的科学性;明确教学各学科、各章节之间的衔接关系,搞清知识间联系,把握教材的系统性;搞清概念的引入,例题的作用,知识的应用与实际问题的联系,把握教材的实践性;探讨统帅教材的辩证唯物主义基本观点,挖掘教材的思想教育因素,把握教

材的科学性；分清教材知识的主次，估计知识的难易程度，把握教材的可接受性。

具体来说，钻研教材，主要解决以下几个方面的问题。

1. 明确教学目的和要求

中学数学教学大纲，规定了整个中学数学教学目的和各阶段的教学要求，有人称之为中学数学教师的“红头文件”（它的封面文字是红色）。要圆满地实现大纲规定的目的和要求，教师在钻研教材时，对每一章、每一单元、每一节课的教材的教学目的都要搞得清清楚楚，明确每个章节的教学目的和要求，并贯彻于自己的教学实践中。

教学目的主要包括数学基础知识、基本技能、基本能力、思想品质。知识和技能是基础，技能在理解知识基础上通过训练而形成，从而使知识得到巩固和创新。能力是在知识和技能的获得和运用中得到培养和发展，思想是获得知识、技能和发展能力的过程中逐渐形成和完善的。

教学目的要照顾以下几个方面：教材的思想性，双基应达到的程度，结合原有知识如何提高？如何为以后学习有关知识作好准备？编写教学目的要力求言简意明、针对性强、要求适当。一些定性措词，如“了解”、“理解”、“透彻理解”、“初步掌握”、“会”、“熟练掌握”等就是反映要求的高低程度，教师要根据实际情况，仔细斟酌，适当选用。

学目的是一个“纲”，是这节课的中心任务，其它一切都是围绕它设计的。

2. 明确教材的系统和主次

数学教材是按一定的顺序系统编排的，具有严密的逻辑系统。各部分知识都是相互关联的，钻研教材时，一定要搞清本课题在整个教材系统中的地位和作用，在弄清教材包含的基础知识的深广度的基础上，还应进一步明确各部分知识的内在联系，也