

中央教科所 北京师范大学专家指导

中学数学

SHUXUE

创新

教法



主编 ● 毛永聪

45 分钟优化设计

学苑出版社

S
i
s
h
i
w
u
F
e
n
Z
h
o
n
g
Y
o
u
h
u
a
S
h
e
j
i

45分钟优化

设计



中学数学创新教法



学苑出版社—



0000123441

419069

图书在版编目(CIP)数据

中学数学创新教法/毛永聪主编.-北京:
学苑出版社,1999.6
ISBN7-5077-0747-4

I.中… I.毛… II.数学课-教学法-中学
IV.G633.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 25479 号

学苑出版社出版发行

北京市万寿路西街 11 号 100036

铁十六工程局印刷厂印刷 新华书店经销

850×1168 32 开本 32 印张 500 千字

1999 年 6 月北京第 1 版 1999 年 6 月北京第 1 次印刷

印数:00001-12000 册 定价:48.00 元



第一章 教学设计的一般规律

课堂教学原则	(1)
课堂教学的基本方法	(4)
教学程序设计	(5)
教学设计的要义	(7)
宏观设计与微观设计	(13)
教学设计的三种逻辑过程	(20)
“三个过程”及设计	(24)
教学过程中的几对辩证关系	(28)
教学过程及其操作设计	(31)
层次结构原则与教学设计	(39)
开放型设计	(43)
耗散结构论与教学设计	(48)
数学备课“四备”	(52)
数学备课的十种方法	(56)
教材与备课的关系	(62)

怎样钻研数学教材	(63)
如何找准教学的关键点	(73)
教学重点的确定方法	(76)
突出教学重点的操作方法	(79)
教学难点的处理策略	(84)
课堂教学知识容量的控制	(88)
确定教学方法的因素	(92)

第二章 教学设计的优化模式与实施方法

读讲议练单元目标教学法	(98)
数学教学的线索设计	(104)
中小学数学教学的衔接设计	(108)
初高中数学教学的衔接设计	(124)
编写教案的步骤	(129)
如何写好数学课时教案	(132)
三栏式数学教案的设计	(140)
说课活动的作用	(144)
“说课”与“获取式教学法”	(145)
“说课”及“变式训练”	(151)
一堂课的开头和结尾设计	(154)
搞好新课引入的重要意义	(156)
新课引入的基本要求	(157)

新课引入的过渡设计三法	(160)
导言设计八法	(168)
新课引入四法	(171)
授课的九种开头方法	(175)
激情引入法	(178)
数学课的六种导入方法	(182)
数学课题的六种引入方法	(184)
引入新课教学的四种方法	(188)
课堂小结的功能和方法	(191)
结束语设计的基本形式	(193)
课堂结尾七法	(196)
课堂最后一分钟	(200)
板书的功能	(202)
板书原则	(203)
板书形式	(205)
板书的几点要求	(206)

第三章 数学教学的发展趋势

能用机器帮助人类教学吗	(207)
计算机辅助教学的方式	(209)
计算机对数学教育产生的影响	(212)
微机辅助数学教学	(215)

LOGO 语言辅助初中数学教学	(219)
用投影手段突破数学实验教材中的难点	(225)
初中数学多媒体教学实验	(230)

第一章

教学设计的一般规律

● 课堂教学原则

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。

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

●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。

● 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。

1. 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有正确的教学方法,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。

2. 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、积极性等的人格特征。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。

1. 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。

2. 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:(1)了解问题所陈述的状况;(2)选取必要的信息;(3)找出有助于求解的算法;(4)列出算式;(5)演算算式;(6)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。

3、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