

数学课创新教学实验设计与探索

教学实验与能力培养（二）

王拥军 编著



目 录

初中数学实施目标教学的实验.....	1
目标教学的评价与调控实验研究.....	6
数学目标教学实验探索.....	14
“四主·三段·六环”新实验模式探索.....	20
中学数学课外活动的实验思路与实践.....	23
初中反证法教学实验的总体构想.....	35
运用电教手段进行幂函数教学初探.....	50
数学模式在解题教学中的作用实验.....	57
“课堂自学、边讲边练教学实验法”.....	61
数学课堂教学的调控艺术实验.....	65
数学教学与愉快教育实验.....	70
数学课中的“愉快教育”实验.....	75
改进数学课外作业批改方法的实验.....	82
几何入门与发现教学实验法.....	86
立体几何概念的启发式教学实验尝试.....	94
数学复习课中“题组教学法”实验.....	97
初中数学“示例演练”教学实验初探.....	100
复习课模式实验探索.....	105
“教为主导、学为主体”的认识与实验探索.....	108
数学教学中的图示法实验初探.....	112
高中数学教学中“降维思想”的渗透与运用实验.....	116
关于初中数学目标教学及其评价的实践与认识.....	120
运用单元程序复进行初中数学总复习的实验尝试.....	126
立体几何教学中进行类比推理教学实验.....	129
初中数学心理启导教学法的实验研究.....	131
数学启蒙教学学法实验初探.....	138

数学教学中的“思路教学”实验.....	143
动态性原则与初中数学教学实验.....	147
初中数学课层次教学实验探索.....	151
数学教学中的情境创设.....	157
数学自学指导教学实验法.....	162
中学几何课程教与学的整体改革试验.....	164
“方程思想”在中学数学中的应用实验.....	168
初中数学多媒体教学实验.....	174
初中数学计算机辅助教学的一次系列实验.....	180

初中数学实施目标教学的实验

一、问题的提出和理论依据

目前,学校的教学形式仍然是班级集体授课。这种群体教学,对于学生的智力、能力和基础知识的差异,有难以兼顾之处。如学习一元二次方程的根的判别式一节,对于学习能力较强的学生,也许只要两课时就足够了,而对学习能力较差的学生来说,可能需要四、五课时。而大纲规定的只有两课时,所以对部分“数学差生”,传统教学就很难达到大纲要求的目标,如何解决部分学生学习不良的问题,布卢姆提出的“目标教学”在实践中就能较好地解决。实施目标教学的根本目的是大面积提高教学质量。它与传统教学的区别在于:

明确规定了单元教学目标及其掌握标准;

在教学之前,强调了解学生的初始行为,接近学生的真正难度;

在教学过程中经常进行测试;

具有一整套系统的矫正措施;

学习时间因人而异,但都要达到同样的成绩水平。

二、实验情况的控制

为了使实验的结果真实可靠,有效地控制实验的无关因素,我在实验中注意了以下几点:

控制试验对象。实验对象是1990年9月入学的初一新生。根据年龄、性别、家庭背景和入学成绩均衡分班,然后通过班主任抽签获得实验对象,建立实验教学

班。初一 班作为对比班，对比班采用传统教学法。

严格执行教学计划。实验班和对比班都按上级规定的周课时数进行教学，不另外加重学生负担。

三、实验的实施

实施“目标教学”的操作程序如下：

(一)确定单元教学目标

清晰而确切、切合学习者程度的教学目标，是实施掌握学习理论的前提。他把认知领域的学习水平分为识记、领会、应用、分析、综合、评价六个层次。我们以布卢姆的教育目标分类为依据，沿用我国教学实践的传统习惯用语，把学习水平的目标分为四个层次，即了解——A，理解——B，简单应用——C，灵活应用——D。对每一单元的内容，都按这四个层次列出教学目标分类表。如一元二次方程根的判别式一节各知识点要达到的目标如下：

知识点学习水平 1 根的判别式的定义 A2 一元二次方程根的情况的判别 B3 应用根的判别式，不解方程判定根的情况 C4 应用根的判别式，确定方程中字母系数的取值范围 D5 应用根的判别式进行证明 C

(二)对学生进行诊断性测试

掌握学习理论认为：学生的认知的初始行为和情感特征及教学质量是影响学生学习效果的三大变量，而认知的初始行为对学生学习成绩的影响为 50%，因为教学必须从某个地方出发，而开始的起点必须是从学生的实际水平出发，所学内容既不是已知的，也不是无法理解的，而恰恰是在学生已有的双基水平上，可以接受新知识的那个难度。因此，教师教学之前，必须首先诊断学生现有的基础知识和基本技能。诊断测验的内容是新课

内容中涉及到的旧知识，其形式可以是在教学之前对学生进行口头提问，也可以是几分钟的书面测验。

(三)合理安排单元教学内容

根据教学目标，针对不同层次的学生情况，精心设计每一节课要讲的内容，把教学目标转化为分步行为措施。如一元二次方程根的判别式一节共有五个知识点，前两个要求较低，后三个要求较高，在安排学习内容时，可考虑先用一课时解决前三个知识点，由一般形式 $x^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 通过配方提出根的判别式的定义，引入一元二次方程的根的情况的判别，再用它来判定一元二次方程根的情况。第二课时，则着重解决应用根的判别式确定方程中字母系数的取值范围和应用根的判别式进行证明的问题。

(四)选择最优的教学方式进行群体教学

目标教学的实质是采用各种教学手段、方法来完成教学目标的。

要求达到了解——A级目标的，主要是定义、公理、定理、公式、法则、性质等。其智力价值是记忆力的培养，教学中多采用的是讲解法、阅读法或介绍法。如教一元二次方程根的判别式定义时，可先从求根公式中的 $b^2 - 4ac$ 入手启发学生思考“ $b^2 - 4ac$ ”在公式中的作用，从而引出判别式的概念，再让学生阅读课文中关于“判别式”的叙述，接着做几道练习，达到检查、巩固的目的。

要求达到理解——B级目标的，主要包括对知识的解析及对定理、公式、法则的推导等，智力价值是培养学生的理解能力，在课堂教学中，教师应用启发式引导学生，使学生在教师的启发下自己进行分析、探索、

推理。如上述知识点“一元二次方程根的情况判别”，可由配方法推导求根公式入手，说明 $b^2 - 4ac$ 可正、可负、可零。通过 $b^2 - 4ac$ 三种情况的讨论，以提问的形式，得到根的情况，学生从此会发现 $b^2 - 4ac$ 与根的关系，从而掌握方程根的判别。

要求达到简单应用——C 级目标的，主要让学生应用所学的概念、定理、公理、公式等去解决一些简单问题，它的智力价值是培养学生解决问题的能力，这时多采用练习法、迁移法和讲评法。如在学了根的判别式后，应用它去判别方程根的情况，就需要通过练习达到目标。

要求达到灵活应用——D 级目标的，主要包括运用基本知识、技能，采用适当的方法，解决一些比较复杂的问题，它的智力价值是培养和发展学生分析、综合的思维能力。实施这一目标，需一个较长的训练过程，需采用循序渐进的方法，对学生进行指引、开导、点拨、暗示等启发式，使学生逐步达到这一目标。如“用根的判别式确定方程中字母系数的取值范围”这一目标，还需在解二元二次方程、解一元二次不等式及二次函数等问题中反复练习，才能达到。

进行单元形成性测验，检查教学目标完成情况，及时进行反馈、矫正。

布鲁姆的“掌握教学”思想的一个主要优点是：师生之间的反馈系统，能在群体教学中所产生的误差出现后不久便揭示出来，使得教学能够适时地加以自我矫正。而担任“反馈——矫正”任务的主要就是单元形成性测验。

编制形成性测验题时，需根据教学目标所要求学生

达到的学习水平，参考省教研室的《数学教学目标实施手册》，以判断题，填空题、选择题为主，尽量使题目覆盖各个知识点，一般在课堂内对学生进行测试，时间大约 15 分钟。对测验结果一般不具体打分，只作为反馈的信息，以进行矫正。能正确完成测试 80%者为合格，否则为不合格。对不合格的同学，先分析原因何在，是教材的深浅问题，还是缺少必要的基础知识？是缺乏具体指导，还是学习态度问题？然后根据具体原因，采取适当的补救措施。人数较多时进行集体辅导，人数不多时则一般个别解决或小组互助。补救后，对这些学生再进行第二次形成性测验，直到全部合格为止。

在若干个单元构成的整章的教学结束后，再对学生进行一章的终结性测试，以横向沟通、综合运用各单元的知识，这样可防止学生因单元掌握而沾沾自喜，更可鼓励学生在学业上的进取，使优秀学生脱颖而出，并以此带动其他学生一起进步。

四、实验的效果

实验进行一学期时，实验班各次测验的成绩均高于对比班，但差别不甚明显。第二学期末，实验班在学校组织的每次考试的成绩均明显高于对比班。

五、几点体会

运用目标教学在提高学生的学习兴趣及转变差生方面，效果特别明显，可以大面积提高教学质量。实验证明，绝大多数学生都能达到传统教学条件下少数优等生才能达到的水平。由于形成性测验只统计学生掌握知识的情况，学生不必为考试而紧张，所以有利于培养学生的学习兴趣。“反馈—矫正”利用测验所提供的信息，从中总结规律，克服学生学习缺陷的积累，适应学生的

个别差异，鼓励和帮助每一位学生。在老师的帮助下，那些所谓的“后进生”也能象优生一样取得较好的成绩。

目标教学使学生的自信心得到了加强。差生获得了知识和技能的掌握感，相信自己能够学会别人学会的东西，就是说，他的学习得到了主观上的认可，而一次次单元形成性测验使大多数“差生”也能获得掌握，这又使他们的学习获得了客观上的承认。如此，他们的自我观念和外部对他们的看法会发生深刻地变化，从而使他们相信自己可以成为优秀生，这就会产生更大的学习动力。因此可以说，目标教学对促进学生的心理健康有很大的作用。

在学会学习的品质方面，目标教学表现出较大的优势，学生从学习中得到了乐趣，自觉地用更多的精力学习数学。实验表明，几乎所有的学生有了预习的习惯，从而阅读理解能力有了较大的提高，自我反馈、矫正机能得到了发展，大部分学生习惯于自我检查，研究自己哪些方面学得不好，差距在哪，怎么补救。

目标教学的评价与调控实验研究

目标、教学活动、教学评价是目标教学的三个重要因素。目标不仅是教学活动的指南，也为评价提供了依据。教学活动一方面为评价提供了样本，另一方面也丰富了目标，教学评价既可反馈、控制教学，又可判断目标的正确性、可行性及实现程度。布鲁姆认为：评价能起到质量控制的作用。由此可见，教学评价在教学过程

中的调控作用是非常重要的。本文试从实践的角度对目标教学的评价与调控谈谈我们的粗浅认识。一、评价教学目标,定向控制教学活动教学目标是教什么,学什么,学到什么程度的评价标准。在目标的制定、评价中我们注重了下列三原则。

整体性原则:即寓双基、能力、思想教育于一体,形成教学目标系统,与大纲的目的保持一致。

可行性原则:符合学生实际,一般目标全体学生都能达到,发展性目标优生能吃饱。能力、思想目标由教材内容决定。

可操作性原则:教学目标要简明、易记、易操作、可测量。目标层次不能太多,每节课目标主干要鲜明。

1 根据上述原则,我们制定了分年级的能力、思想教育目标

数学能力和思想教育目标分段评价是粗线条的,各种能力的培养是互相重迭的,一段时间以一种能力培养为主,以其他能力渗透为辅。数学能力要以思想能力培养为主线展开。数学能力的培养与一般能力(记忆力、观察力、注意力、想象力等)培养是相辅相成的。思想教育应以养成良好的学习习惯、心理品质为宗旨,主要采取渗透的方法去实施。两者都要在达成认知目标的过程中去实施评价、调控。年级初一初二初三数学能力目标运算能力运算能力、逻辑思维能力、空间观念综合运用能力、空间观念算理清楚,步骤简捷,结果正确概念明确,判断正确,推理有据思维灵活,方法正确,过程清晰、简捷数学思想、数学方法思想教育目标兴趣、习惯学习品质、思维品质、意志品质课前预习,课后复习,独立思考,完成作业全面、深刻、灵活、创造的思维品质,

自觉、自控、坚毅的意志力情感、态度、辩证唯物主义观点、爱国主义。

2 依据省编《初中数学目标评价手册》(以下简称《手册》)制定课时目标

省编《手册》是依据布鲁姆认识领域目标分类学的理论、大纲、教材编写出来的,对指导教师克服教学要求的随意性、盲目性具有普遍意义。在目标教学中,我们认为《手册》层次过多,目标过多,不利于操作。因此,我们作了适当的简化:(1)把《手册》中的六层次目标简化为四个层次(识记、理解、应用、综合)与大纲相一致。同时参照有关专家对大纲各层次的解释,统一界定四层次的内涵。(2)浓缩目标个数每课时不多于5个目标。

实践表明,简明、易识记、易操作的课时目标有利于根据目标,课前定向;落实目标,课中导向;检测目标,课后归向;反馈目标,矫正指向。较好地发挥目标对教学活动的定向控制作用。

二、评价课堂教学结构,探索教学活动的模式控制

课堂教学是教学活动的中心环节,课堂教学结构是课堂教学的纽带。课堂教学目标确定之后,教师应选择最合理的课堂结构,为解决如何教,如何学的问题,我县实验中学、水巴坝中学开展了课堂教学结构评价、改革、探索,形成了“启导自学式”教学模式。其结构为:铺垫导入——自学讨论——议讲疑难——练习评价——归纳发展——单元调节。控制流程图这里从略。

操作过程为:

铺垫导入——展示目标:教师引导学生复习与新知识有关的旧知识,为新课学习铺路搭桥。同时创设问题

情境，激发兴趣，引入新课，出示学习目标。使学生在有准备、有目标和迫切需要之下进行学习。

自学讨论——感知目标：在教师的辅导下学生对照目标尝试自学。读教材，抓关键，自主评。接着在评价小组内开展讨论，交流信息解决部分疑难互相评价，教师巡回检查，对差生个别辅导，回收信息。

议讲疑难——理解目标：教师对自学效果评价、回授，采取提问、板演、质疑、变式练习、议讲等启导方法进行反馈教学。突出重点，突破难点，澄清混点，帮助学生理解目标。

练习评价——达成目标：在理解的基础上教师组织学生进行课内形成达标训练，并及时评价效果，回授目标差，使学生形成技能，从而达成目标。

归纳发展——深化目标：教师引导学生归纳本节课的主要内容，纳入知识系统，从整体上把握知识脉络。布置适量的巩固性作业。提出一、两个探究思考题激发学生思维，发展智力以深化目标。

单元调节——回授目标：通过复习、形成性检测来评价单元学习效果，对掌握不好的目标要再进行回授补偿，直至达到要求，然后抓下一阶段学习。单元调节是课堂教学的延伸和发展。

六环节目标教学课堂控制模式有下列特点：(1)体现序进原理。整个教学过程围绕教学目标的“展示——感知——理解——达成——深化——回授”展开，环环紧扣，符合学生的认识规律和循序渐进的原则。(2)符合自主活动原理。在六环节中通过读、议、练、评、思等操作方法和口、眼、耳、脑、手多种感官并用主动学习获取知识、技能，发展智力。(3)体现了结构功能原理。

从系统论的观点看,目标教学模式是由上述六个子系统构成的整体系统。各子系统功能都能充分发挥,并按一定的顺序组成一个合理的结构。各子系统互相作用产生了结构功能,进而实现了“整体大于部分之和”的功能。

“教无定法”,但教需有法。教法没有一定的模式控制,课堂教学各要素之间杂乱无序的排列,教学就会失控。六环节教学结构各要素之间的顺序不是一成不变的。必须根据教材、教情、学情随时调整各子系统内部结构,促使整体结构形成最佳的有序模式,才能实施对目标教学的最优控制,获得最佳教学效果。

三、评价情感目标,实施教学活动的情感控制

情感是人们对客观事物是否满足或符合需要而产生的内心体验。情感因素在教学中的作用,正如巴班斯基所述:“情感状态总是和内心感到激动、有反响、同情、喜悦、愤怒、惊奇和许多别的情绪相联系的。正因如此,注意、记忆,理解某些事物的意义在这种状态下由个人深刻的内心感受而丰富起来。这些内心感受使上述认识过程加紧进行,并因此能更加有效和高质量地达到目的。”情感是非智力因素中的主要成份,它对人的认识活动起着启迪、协调控制作用。这些作用逐步被教育工作者所认识,是大面积提高教学质量的因素。

1 评价教学思想,调控师生情感由于片面追求升学率的影响,歧视差生,造成师生关系紧张的事时有发生。教师的爱心倾注于少数尖子学生,致使差生面逐步扩大,不乏其例。为防止和改变这种状况,我们在实验班开展了对教师教学思想的评价。评价者:班级内中下水平的学生。评价依据:教师对中下水平学生的态度,学习上、生活上、教养上提供了多少帮助。水平分类:端正、较

端正、不端正。每学期开展两次评价，获参评学生 80% 以上端正票者为教学思想端正。教师根据量化评价反馈调控教学思想，改进对差生的态度，增加对差生的感情投入，个别化辅导，使他们感受到老师的爱心、沟通师生感情。使之达到：接近——亲近——融洽——共鸣。“亲其师，信其道。”师生之间有了感情共鸣，学生对数学课产生了强烈的兴趣，也就会由厌学转化为愿学、爱学、乐学。

2 评价教学艺术、学习方法，调控学习情绪在调查中我们发现有这样两条恶性循环链：教学艺术差——学生情绪低——学习效果差；学生方法不当——学习效果差——学习情绪低。实验班也不同程度存在。可见教学艺术和学习方法是影响学习情绪，进而影响教学效果的重要因素。在评价教法及艺术时，我们采取：学生评教，征求意见；教研组集体备课、听课、评课、聚众之长；骨干教师观摩课，会诊提高；外出学习听课、评课，开阔视野；请专家看课评课，提高水准；专项研讨评课，汇报成效等评价措施，提高教学艺术。在学习方法的指导上我县几所中学采取了以学习过程四环节为主评价模式。即预习——听讲——作业——复习。主要采取初一开课，初二讲座，初三渗透的方法落实四环式学习方法的指导。初一每周开设一节学法指导课，学习学习的一般方法。初二采取讲座形式介绍、交流学科的学习方法，初三在教学中渗透学法指导。要求数学教师寓学法指导于教法之中，在教法上体现四导：

(1) 获取知识上导，在概念形成过程、结论推理过程中引导。

(2) 在应用知识上导，在解题分析思路寻求方法上启

导。

(3)课堂小结上导，在总结规律上诱导。

(4)培养能力上导：在数学思想、方法提炼上指导。通过教师积极指导，学生中形成了研究学习方法的热潮，数学学习越来越感到轻松，学习效果明显得到提高。成功的喜悦随之转化而产生强大的动力推向新的学习起点。

四、开展形成性评价，对教学活动进行阶段性调控

根据学习的循序渐进和积累性原理，我县许多学校确立了目标教学过程“小步走，多反复，快反馈，强矫正”分阶段评价：实现对各阶段目标活动的有效调控。

1 课前评价，诊断调控主要在“铺垫引入”阶段实施，对已学目标进行诊断评价。评价方式为：提问、板演、小测试。发现目标差及时矫正，为新课学习扫清障碍。

2 课时评价，主体调控目标教学强调课堂整体效益，追求课内达标。因而课堂教学是主控环节。我们主要采取以下评价措施：

(1)教师输出输入信息克服单一性，输出信息包括：知识、情感、思维方法信息；输入信息包括：学生学习情绪、学习方法、目标到达度。

(2)抓好学生自我评价，自我调控。学生对课堂中的自学、讨论、议讲、练习、小结每一个环节的实施要形成信息回路，反馈评价效果，不断自我补偿提高学习效率。

(3)组织学生开展课堂讨论，拓开学生之间信息通道。互相交流，互相补偿，互相提高，实现互相调控。

(4)教师对每一个教学环节要采取不同形式回收信

息,及时评价补偿,保证每一教学环节的有效性,达到教与学同步展开,步步有效,整体有效。

(5)抓住重点知识形成过程,难点突破过程,解题分析过程,数学思想方法提炼过程进行评价,提高学生能力,把好课堂质量关。

3 单元评价,量化调控评价要求是:对单元知识点要清,理解上要懂,应用上要熟。小综合题会解,到达度要高。采用下列两种方法进行评价:(1)复习——测试——统计——矫正——补测;(2)测试——互评——统计——复习——补测。先复习后测试目标到达度高一些,能满足学生“成功”心理要求,回授面小一些。适用于内容多、难度大的单元评价。先测试后复习,复习面小一些,回授面大一些,适用于内容不多,难度不大的单元评价。评价时要通过目标到达度的统计来确定回授面和补偿内容和补偿方法。做到个体自我调控与整体的教师调控相结合,达到85%以上期望到达度,把好单元关。

4 章节评价,整体调控数学每章都有比较完整的知识系统。在每章节总结性评价中教师引导学生抓了下面几项工作,以期达到章节整体优化控制。

(1)双基评价,条理知识,以记忆、理解、应用为主。

(2)解题能力评价,以应用、综合为主。

(3)总结测试对学习水平综合评价。

(4)专题训练,进行薄弱环节的补偿和发展智力,培优辅差。过好章节关。

实践证明,只要认真开展以形成性评价为主的诊断、形成、总结三类评价,就能实现以课堂调控为目标教学过程中的四个阶段有效调控。一个章节的四次反馈——矫正保证了数学质量的大面积提高。

五、效果评价与思考

在目标教学实验中，我们以正确的理论为指导，抓住影响教学质量的主要因素：目标、情感、教学方法，形成性评价开展评价，反馈调控教学活动，积极实验，探索取得了比较好的效果。全县初中数学教学质量稳步提高，进入了全市前列。

我们对目标教学评价与调控的探索、做法、认识还是粗浅的，存在的问题需要进一步通过实验去解决。落实九年义务教育的任务，我们需要不断改革、求索。

数学目标教学实验探索

一、数学目标教学实验简介

我们所说的“目标教学”，是根据美国教育心理学家卢姆教授的教育目标分类学说提出来的，它根据教学大纲，把教材内容划分为若干个目标，以化整为零，化繁为简，化难为易，化笼统为具体，对教材每一个局部的基础训练和能力的培养，都提出明确的要求，作出严格的规定，理由分明的序列，并尽力使之量化，使师生双方的“教”与“学”的活动配合默契，步步朝着一个明确而又切近易行的目标共同努力。

广东省中学数学目标与测试实验研究编写的教材提纲把教学目标分为四个层次：A(识记)、B(领会)、C(基本应用)、D(综合运用)，这四个层次体现了学生由低级心理活动过程向高级心理活动过程发展的基本程序。所谓“识记”，即大纲中通常说的“了解”、“知道”、“会”，它是指懂得对知识的回忆、模仿和在标准情景中的识别。