

教育创新系列丛书

教学创新

下册(中学理科)

广州市东山区教育局编

广东人民出版社

教育创新系列丛书

教学创新

蔡桂生

下册(中学理科)

广州市东山区教育局 编

广东人民出版社

《教育创新》系列丛书编委会

顾 问 邓桂生

主 编 卢永坚

副主编 何名欢 车慈晖

编 委 陈美霞 朱开伟

张远木 陈幸儿

刘秋萍 黎绿波

潘家驰 程锡昌

郑其恭 杨一经

序

广州市东山区教育局局长 卢永坚

课堂教学是学生在学校生活和教师职业生活的基本组成部分。课堂质量直接影响学生多方面的发展和成长，直接影响教师的职业感受、敬业态度和专业水平发展。课堂教学是师生在人生中一段重要的生命经历，它包含着体现生命价值在内的多重的丰富涵义。因此，如何优化课堂，提高课堂质量和效益，如何通过课堂教学促进学生生命的生成与发展，是学校教育的一个永恒课题。伴随着社会经济的发展、时代的前进和教改的深层次发展，课堂教学的改革与创新，正呈现出勃勃生机，课堂中学生的生命活力和发展正日益充分显示出来。

《教学创新》这一系列共三册所选入的 99 个个案，正是以优化课堂、创造最佳教学效应为主题的关于课型和教学模式实践研究的优秀成果。这批个案研究成果，有几个显著特点：一是注意全面体现培养目标，注重促进学生素质的全面发展，而不是只局限于认知领域的发展；二是课堂活动中突出学生主体活动，师生互动，有序和谐合作，体现了教学观念的更新，而不是学生被动接受，师传生受；三是运用现代教学理论思想指导课堂教学设计与实践，并实施多媒体组合和网络教学，大大激发了学生学习兴趣，调动了学生主动参与学习，运用多种思维方法去探求、分析和解决问题，从而培养学生“会学”能力，提高了课堂教学效率；四是各学科教师在新课型新教学模式的实验探讨中取得了初步成果。教学观念新，内容结构新，课型模式新，手段方法新。这四“新”紧扣住一个主题——实现课堂教学最优化。当然，限于篇幅，本系列只是从中小学十几个学科的优秀个案中，选入了

若干个个案。这些个案既有学科课型个性，又有教学共性，且应用性、可操作性比较强。因而，不同学科专业的教师皆可将之视作“他山之石”，在研习、揣摩之中获取启迪和借鉴。

课堂教学始终是实施素质教育的主阵地。课堂最优化这一课题仍须继续学习、实践、探索。一个创新的课型，可资学习借鉴而非生搬硬套。任何在研究实践中有了创新成果的老师亦非就此止步。有道是功夫无止境，天外还有天。所谓优秀、最佳，诚然是指某一阶段、某一群体相对而言。如初学武功者，先是依“法”苦练，进而熟练掌握，直至无“法”忘“法”之境地，功夫方能自如施展。即使已达到无“法”忘“法”境界，也仍须不断学、练、探索，继续追求和创新。教学亦然。

在实施我区教育事业“十五”发展计划和加速建设教育强区的进程中，为做好阶段性总结，彰扬各校领导和广大教师的创造精神和教改优秀成果，进一步推动我区教育改革，教育局决定于近年内分批编辑出版“教育创新”系列丛书。其中，《教学创新》系列先行付梓，作为2001年教师节的献礼。接着，还将编出《学习创新》、《校园文化教育活动创新》、《学校教育教学管理创新》等系列书。

“半亩方塘一鉴开，天光云影共徘徊。问渠哪得清如许，为有源头活水来。”让我们在东山区这片教育沃土上不息耕耘，不懈开掘，使之成为新世纪里创新不穷、百花盛开的教苑吧。

目 录

序.....	卢永坚 (1)
1. 数学素质教育实施的构思.....	冯旭初 (1)
附: 等差数列教学设计	
2. 讲评课五落实课型研究与实施.....	陈启华 (11)
附 1: 高三数学期末考试讲评课教学设计	
附 2: 广州七中高三期末考试数学试题	
3. 课型模式实施中的一个重要问题	
——谈教师的设问意识和技能.....	余建炜 (28)
4. “实验—探索—结论—迁移”模式	
——一类平面几何图形位置关系概念课教学	
.....	崔良儒 (34)
5. 基本图形法教学模式在平面几何中的运用.....	操明刚 (45)
附: “三角形的中位线”教学设计	
6. 命题课“观察—猜想—论证”课型探讨.....	钟穗华 (56)
附: 平行四边形及其性质教学设计	
7. 概念课五段式教学模式	
——让学生在探索中学习.....	杨 华 (67)
附: 二面角教学设计	
8. 命题课“引导—发现”课型研究.....	田东华 (76)
附: 平方差公式教学设计	
9. “导—思—究”在概念教学中的运用	温 彦 (84)

10. “读题—建模—解模—回归”
——初中数学应用题教学模式探讨…………… 王玮珩 (91)
附：情境应用题教学设计
11. “导学—讨论”教学模式…………… 黄嫣红 (103)
附：高三物理热学专题教学设计
12. 自主创新，和谐发展
——“诱导发现法”教学模式初探 …………… 张宏伟 (114)
附：《法拉第电磁感应定律》教学实录
13. 让学生学会思考
——“探索—发现”学习模式初探 …………… 符东生 (123)
14. 新授课“问题探索”课型研究 …………… 谢碧丽 (132)
附：滑动变阻器教学设计
15. 以“规律学习”为中心内容的课型探讨 …… 王巨雄 (141)
附：牛顿第三定律教学

16. 化学课型与课堂教学模式初探
——复习课、元素化合物课型的教学探讨
…………… 郑凌燕 (152)
17. 复习课型设计优化的探讨 …………… 叶宗宝 (160)
附：“烃”复习教学设计
18. 实验探究课课型研究 …………… 陈云岭 (170)
附：苯酚化学性质教学设计
19. 充分开发概念课中实验教学的功能 …………… 言革胜 (181)
附：“饱和溶液、不饱和溶液”教学设计
20. 有机化学教学的情境创设 …………… 王明新 (188)
附：乙炔教学设计

21. 生物教学中的问题情境创设 …………… 吴幸萍 (195)

22. 激疑导思, 促进智能发展
——新授课引导学生主动参与的探讨 梁晓敏 (200)
23. 自主探究课型探讨 周建若 (206)
24. 讲评课课型的教学策略 刘梅 (213)
附: “新陈代谢”专题测试讲评课教学过程设计
25. 调查课课型探讨 蔡晓阳 (222)
附: 环境保护教学设计
26. “问题提出”式的综合课研究 郁华 (229)
27. “探究—发现”模式在区域地理教学中的运用
..... 范纪文 (239)
28. “动机心理”在初中计算机应用软件教学中的应用
..... 薛芝兰 (246)
29. 浅谈“任务—指导”模式的教学策略 胡莉雄 (258)
30. 体育新授课学导型课型研究 李广泉 (265)
附: 文德路小学体育课教学设计
31. 综合课课型在体育课的运用 许建英 (273)
附: 《初一年级蹲距式跳远》教学设计
32. “分层”教学模式初探 魏汉贤 (287)
附: 篮球行进间单手上投篮教学设计

数学素质教育实施的构思

冯旭初

一、数学素质教育的重要性

数学的特性，决定了它在发展人的素质方面的功能特征。把数学与人的发展相结合，可以开发人的潜在智力，有效地提高人的素质。它是一种文化，可以使人更好地理解 and 创造社会文明；它是一种方法，可以使人更好地为人处事，提高工作效率；它是一种思想，可以使人更好地探索问题，追求真理。学习数学可以提高人的品质与素养，在普及教育的情况下，整个民族的素质也就能得到提高。

数学教学是学校教育系统工程中的一部分，系统论原理认为，如果系统的各部分在结构中起着分工协作的作用，就能使学校教育的整体功能超出其各部分功能之和，发挥更大的效益，全面提高人的素质。因此，数学教学必须重视培养人的素质的因素。

数学具有抽象性、逻辑性和系统性的特性。数学的抽象性所伴生的结果就是数学应用的广泛性，现代许多问题，都是依靠数学的定量分析和数学模型进行分析判断和预测而加以解决的；数学的逻辑性提供了间接认识世界的科学方法；数学的系统性更是积极推动了科学的进步。数学的这些学科品格极为有利于用来培育下一代，使之具有良好的素质。

在数学教学中实施素质教育，固然需要外部条件，但在教师的主导作用下，又应该以学生为主体。而在教学中提高学生智力参与程度应当是“以学生为主体”的最佳体现。

素质教育首先应当对生理素质给予特别的关注，承认人的先天潜能的丰富性，人的大脑蕴藏着巨大的学习和创造的潜能，有待于教育者去开发；开发潜在的智能，还必须培养健康的心理和健全的人格，即注意心理素质的培养；此外，文化素质的教育包括精神文化和科学知识的教育也是素质教育的重要部分。在这种教育中，数学教学占有突出的地位。

二、数学素质教育的实施原则

努力探索新的途径，促进学生素质发展，包括智力、情感、品质、性格、能力等各方面的发展。重点应放在课堂教学设计上，按照前苏联学者、教育学家斯卡特金思想改善观引教学过程最主要的是变单纯讲授为有讲有学，变死记硬背为积极的创造性的思维活动。因此，要认真钻研教材和数学大纲，确定和掌握每一单元、章节的内容、目标，测量手段。具体为：（1）教材编组；（2）目标分层；（3）反馈矫正；（4）测验评价。

数学素质教育的实施原则为：

1. 积极参与的原则。实施素质教育的任务之一，是要把培养少数尖子成才的教学转化为提高全体学生素质的教育，中、差学生除了思想品德、知识基础差等原因造成落后外，心理素质水平差也是主要原因之一，要提高他们，必须在心理的培养上下一一定功夫，要注意保护和调动他们的学习兴趣，培养他们的自信心，训练他们注意力的集中性和稳定性的品质。当然，也不能因为注意中、差学生的教育而放松了好学生的提高，应当创造机会让每一位学生都积极参与教学活动。

2. 阶梯难度的原则。只有在教学中设酌一定的障碍，才能动员学生的精神力量，激发学生克服障碍的“智力情绪”，当然，要掌握好难度的分寸，要有一定的阶梯。

3. 讲求效率的原则。这是针对传统教学中多次单调的重复，

不合理地把握教学进度的弊端提出的，教师讲的东西只要学生懂了，就可以往下讲，不要原地踏步，当然要注意扩大知识的广度，螺旋式上升。

4. 即时反馈的原则。在高难度、高速度的情况下，要照顾全体学生，使全班学生包括后进生都得到发展，就要注意设立“反馈—矫正”机制，及时了解学生掌握知识情况，及时矫正。

5. 互助合作的原则。运用合作学习是当前教育趋势的一个标志，群体合作分组结构应该成为课堂教学组织形式的主要特征，建立互助合作小组是实现学生群体合作目标的基本手段。

三、数学素质教育的课堂教学

1. 课堂教学过程的6个环节。学生的主要任务是学习，什么是“学习”？“学习”是由后天获得的经验所引起的心理和行为的持久的变化过程，人类的学习具有鲜明的社会性、意识性和实践性，它是在学习主体与客体相互作用的过程中，以语言为中介，自觉地、主动地掌握社会和个体经验的过程。学生的学习又有不同于成人的特点，它是有目的、有计划、有组织、有指导地掌握间接经验，引起心理和行为持久的变化过程。特别是高中生的学习，更是以掌握系统的理性的间接经验为主，从而决定了其主要途径是课堂学习。因此，实施素质教育，首先要抓好课堂教学，探索课堂教学过程的规律性，结合到当前学生的实际，我们可以把课堂教学过程概括为以下6个环节。

①目标。学习是有目的有计划的行为，心理学研究证明，学习目标越明确，学习效率越高，而课堂教学的目标则有显性和隐性的双重性。前者主要是智力因素，例如概念、公式、定理、法则以及观察、分析、综合、概括等数学知识和数学能力的培养。后者主要是非智力因素，例如情感、自信、合作、竞争等人际关系和行为规范的训练。两者都是在课堂教学设计时必须首先明确

的，有了明确目标，就有了选择学习内容的依据、评价学习效果的标准和促进学习的动力。

②参与。《九年义务教育全国制初级中学数学教学大纲（试用）》指出：“教学过程也是学生的认识过程，只有学生积极地参与教学活动，才能收到良好的效果。”数学教学过程是一种特殊的认知过程，在这个过程中，学生所要认识的是一种间接的、系统的数学知识。认知系统是一个开放的复杂的动态系统。参与的形式和状态可以多种多样，例如，听、读、议、问。但是，参与的原则基本有三条：深刻性原则、全面性原则和层次性原则。

③获得。获得知识是课堂教学的主要目的，任何课程都必须把系统地传授知识本身作为一种明确的目标。教师适当的讲述是学生获得知识的前提，当然，学生也需要主动地了解和吸收知识。人要获得完整的系统的知识和技能，主要靠有意识记。实践证明，识记前提出要求的有意识记，正确回忆的为 52.5%，而无意识记的正确回忆为 47%。作为方法，则主要靠理解识记，即借助思维的力量，运用多种方法，在理解事物的意义和本质的基础上进行识记。思维是认知的核心成份，思维的发展水平决定着整个认知系统的结构的功能。因此，开发学生的思维潜能，具有十分重大的意义。

④操作。在课堂应当通过具体操作来发展使用探索的科学方法及其归纳和演绎的解决问题方法的鉴别力和敏捷性。但是，解决问题的能力所要求的那些品质如灵活性、机智、随机应变能力、独创性、敏感性和冒险性等在全休学生中的分布，不象解言语讲述材料的能力的分布那样普遍。这些品质也许难以有效地教给学生。因此，要注意把“做”和“理解”加以正确的区别。要有意义地解决问题，理解是必要的，但不是充分条件。学生可以真正理解一个命题而不能成功地把它用于特定的问题情景。相反，如果只是机械地去“做”，就不需要理解，也不能促进理解。

⑤迁移。美国教育心理学家 D.P. 奥苏伯尔有一句名言：“假如让我把全部教育心理学仅仅归结为一条原理的话，那么，我将一言以蔽之曰：影响学习的唯一最重要的因素，就是学习者已经知道了什么。要探明这一点，并应据此进行教学。”过去的经验影响着新的有意义的学习和保持，起着积极的或消极的作用，因此，一切有意义的学习都必然涉及到迁移。假如不去有意地努力发现和利用出现在某一种学习情境面前的迁移的机会，那末迁移是不会自动地发生的，我们还必须了解训练和标准任务之间的关系。例如，几何学能够增加其他学科的逻辑思维的能力，但只有当有意地启发学生领会到这种可应用性时才有这样的可能性。

⑥反馈。反馈是要及时地准确地了解学习各阶段的进展情况，这是信息反馈过程，根据学习达标情况的反馈信息，可以对学习过程进行评价和调节，反馈调控是学习过程有序高效的保证环节。教师要特别注意反馈技能的掌握。常用的反馈技能有：①观察法。②提问法。③书面考察法。可以随意小测验、听写、默写。这些都是检查学生的文字表达能力、计算能力以及掌握知识形成技能、技巧程度的重要方法。④实践操作法。可以是个人的，也可以是小组的。

2. 课堂气氛与互助合作学习。教学班的学生是集体的成员。他们的学习动机、社会行为、人格发展以及他们的价值观念和态度，都受到他们同教师及其他学生的相互作用的影响，因此，课堂学习气氛也就应予以重视和研究。这里所讲的课堂气氛并不是权威或民主、热闹或安静，而是指的教师与学生、学生与学生之间相互作用的问题。近 20 年来，许多国家在寻找一条切实有效地大面积提高全体学生学业成绩的合理途径，出现了“小组互助合作学习”这一创新策略，美国学者说：“运用合作学习是教师跟上当前教育趋势的一个出色标志。”

学生在学习时是个别进行有效，还是集体进行更有效？这个问题的答案并非只有一个，因为这要看课题的性质，学生是在一起学习还是仅仅面对面地学习，集体的人数和性质以及我们评判学习成果优劣的标准等而定，但是，有几点是可以肯定的：

①在完成比较简单的或不大需要思维的课题时，让学生在一起学习，因为有做同样课题的人伴随活动，就可以成为一种能引起学生有感染力的行为和竞争性努力的促进因素，这种效应与在领跑人的激励下可以提高活动的速度相似。

②在新的和复杂的问题解决的课题中，由于要形成多样的选择性假设，才能有助于获得正确的解答，集体的努力显然胜过个人的努力，特别当集体成员意见是相投时，就可以增加合作努力的效果，提高学习动机，对课题的胜利完成提供相互强化的源泉。

③如果把每个小组成员的学习成果看作是在问题解决的情境中评定成绩的标准，那末，对于集体中能力较低的成员来说，由于受到能力较高的学生的思想和策略的激发，并有可能采取象他们那样的思想和策略，所以比他们自己单独解决问题时能更好地完成任务。

④对于一些比较复杂或是有争议的问题来说，讨论是最有效的方法，也是能促进智力成长的可实行的方法。它能为扩大学生的智力活动范围，通过相互充实来激发他们的思维、澄清他们的观点、以及对别人的观点来检验自己观点的中肯性，提供最好的手段。同时，同学间的相互影响既可以帮助学生克服自我中心，又能帮助学生克服幼年时代把成人看作有关一切价值判断的真理的标准，学会客观地了解自己和别人的意见。

按照国外小组互助合作的倡导者们的看法“群体合作分组结构应该成为课堂教学组织形式的主要特征，只有这种结构，才能起到学生群体间积极相互作用的效果，改善教学的整体效益”。

建立“互助合作小组”是实现学生群体合作目标的基本手段，互助合作小组是一种新型的结构——功能联合体，由2-6人（通常是4人）根据性别、才能、个性、成绩、爱好、能力等诸方面的合理差异而建立的相对稳定的学习小组。它的主要特色是：①组内异质，组间同质。这样可以在全班各小组间形成大体均衡。组内异质为互助合作奠定了基础，组间同质又保证为全班各小组间展开公平竞争创造了条件。②任务分割，结果整合。有分有合的做法保证了全组学生共享资源，积极投入。③个人计算成绩，小组合计总分。每个人都要既努力又互相帮助，共同进步，才可能在小组比较中领先。④公平竞赛，合理比较。各小组的成员也可以按不同成绩的水平进行竞争，公平评价贡献，使每一名成员都可为小组作出贡献而受到激励。⑤分配角色，分享领导。小组成员既有分工，又有合作，使个人的努力得到充分利用又彼此协调。

3. 课堂练习的层次与设计。在课堂教学中，教师以群体教学为主，不可能完全适应每一个学生的特点和水平，因此在进行课堂练习时就必须考虑学生个体的差异，设计出不同层次的练习，一般有三类：①巩固性练习，以模仿记忆为主，适合全体学生；②运用性练习，以知识迁移为主，适合大多数学生；③发展性练习，以发展学生的创造性思维为主，适合不同学生的需要。通过口头或书面等不同形式的练习，将练习置于学生的最近发展区，使全体学生都能在不同方面获得基本的满足，又能有更深一层的要求和提高，使学生的智力发展成为一个递进的过程，有利于发展潜能和素质。

四、数学素质教育的配套系统

数学素质教育的配套系统，包括：

1. 素质发展自我评估表。

2. 反馈系统。
3. 激励机制。
4. 堂上练习。
5. 单元测验。
6. 专题讲座。
7. 阶段评估。

(作者单位 广州7中)

附：《等差数列》教学设计

一、教学目标：

1. 掌握等差数列的有关概念和通项公式。
2. 培养与提高学生观察、分析、判断能力，发展学生的逻辑思维能力。
3. 发挥集体合作精神，发展多角度切入思维。
4. 培养爱国主义思想，振奋民族精神。

二、引入新课

1. 复习：数列概念“按一定次序排列的一列数”
2. 例：(投影)如图，一堆钢管，它们由上而下地钢管数排成一列数：
4、5、6、7、8、9、10
3. 问题：哪位同学能以最快速度告诉我：这堆钢管一共有多少根？

$$\frac{(4+10) \times 7}{2} = 49 \text{ (根)} \quad \text{怎么算出来的?}$$

听说过德国数学家高斯吗？他在十岁时，老师出了一道题：

$$1 + 2 + 3 + \cdots + 99 + 100 = 5050$$

4. 引导：为什么这二列数都可以用这种方法算呢？因为它们是一种特

殊数列，都有一个特点：……

三、等差数列：

1. 阅书：P39，有关概念

2. 史实：(投影沈括像) 世界上最早研究等差数列的是中国人，在公元前 100 年，中国就已经有关于等差数列的问题。到了北宋，沈括对等差数列的研究已经有比较高的水平，远远走在世界的前列。(比西方早 300 年)



3. 问题：研究等差数列

$$4, 5, 6, 7, \dots \quad d=1, a_n = n + 3$$

$$1, 3, 5, 7, \dots \quad d=2, a_n = 2n - 1$$

$$5, 0, -5, -10, \dots \quad d = -5, a_n = ?$$

$$a_1, a_2, a_3, a_4, \dots \quad d = a_2 - a_1, a_n = ?$$

$$\text{有 } a_2 = a_1 + d$$

$$a_3 = a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d$$

$$a_4 = a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d$$

……

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

象这样通过观察、分析、猜测，得出结论的方法是我们常用的思维方法——归纳法。可得：对于 $5, 0, -5, -10, \dots$ ， $a_n = 5 + (n-1) \times (-5) = 10 - 5n$

4. 引导：在等差数列通项公式 $a_n = a_1 + (n-1)d$ 中，有 4 个元素 a_n 、 a_1 、 n 、 d ，知道其中三个的值，就可以求第四个。（“方程思想”）

四、数学应用

1. 例 1：求等差数列 $8, 5, 2, \dots$ 的第 20 项

2. 例 2：等差数列 $-5, -9, -18, \dots$ 的第几项是 -401 ? (强调公差 d 的意义，防止求公差时顺次以某一项减去后一项)

3. (投影) 梯子的最高一级宽 33cm，最低一级宽 110cm，中间还有 10