

新课程实用教学法丛书

新课程

中学数学

实用教学80法

◎叶立军 / 主编



广东教育出版社



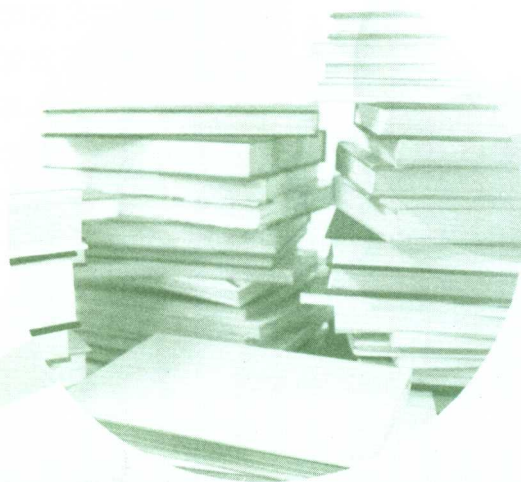
新课程
实用
教学法
丛书

新课程

中学数学

实用教学80法

◎叶立军 / 主编



广东
教育
出版
社

图书在版编目 (CIP) 数据

新课程中学数学实用教学 80 法 / 叶立军主编. —广州:
广东教育出版社, 2004. 9

(新课程实用教学法丛书)

ISBN 7-5406-5456-2

I. 新… II. 叶… III. 数学课-教学法-中学
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 049810 号

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路 472 号 12-15 楼)

邮政编码: 510075

广东新华发行集团股份有限公司经销

佛山市浩文彩色印刷有限公司印刷

(佛山市南海区狮山科技工业园 A 区)

850 毫米×1168 毫米 32 开本 10.5 印张 210 000 字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印数 1-8 000 册

ISBN 7-5406-5456-2/G·4835

定价: 20.50 元

质量监督电话: 020-87613102 购书咨询电话: 020-83796440

前言

2001年9月启动的课程改革，是我国教育史上的一场深刻的变革。这场改革以前所未有的深度和广度对传统数学教学带来了巨大的冲击，是对数学教育思想、教学模式和学习方法的一次深刻的改革。一个新的适应时代要求和素质教育精神的基础教育课程体系正在形成和发展着。在新课程的发展过程中，教学问题的重要性日益凸现。没有教学创新，没有教学方式的变革，新课程的改革将难以落到实处。因此，关注数学教学问题，寻求教学创新之路成为我们亟待解决的问题。作者从事教师培训工作已经有十多个年头了，接触了大量的中学数学教师，他们迫切希望了解体现新课程标准的数学学习方法、数学教学方法以及数学思想方法，以便在数学教学中能够运用这些方法，更好地贯彻数学课程标准的精神。为此，我们编写了这本《新课程中学数学实用教学80法》。

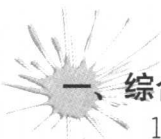
本书分为综合学习指导篇、数学思想方法篇、解题方法指导篇和教学方法指导篇四个部分。在写作过程中，我们的写作重点不在于详尽的理论分析，不刻意追求理论、逻辑和概念体系的完备，而是努力为一线数学教师提供数学学习方法、数学教学方法、数学思想方法。

本书由叶立军主编，叶立军、姜国祥、时爱荣、杜慧、林永伟、吴林华等参与了本书的编写工作。由于我们的水平有限，敬请各位专家、教师和读者赐教。

编者

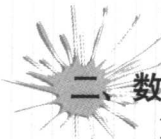
2004年3月于西子湖畔

目录



一、综合学习指导篇

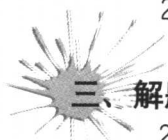
- 1 研究性学习 2
- 2 课题学习法 8
- 3 问题学习法 12
- 4 小组讨论学习法 16
- 5 发现学习法 18
- 6 自主学习法 21
- 7 活动学习法 25
- 8 案例学习法 27
- 9 基于数学开放题的学习法 30
- 10 师生讨论学习法 34
- 11 探究性学习 36
- 12 合作互动学习 42
- 13 开放学习法 47



二、数学思想方法篇

- 14 符号化思想 54
- 15 函数和方程思想 58
- 16 公理化方法 63
- 17 演绎推理思想 70
- 18 模糊数学的数学思维方法 74
- 19 反例思想 78

- 20 开放型问题的解题思想 82
- 21 变换思想 86
- 22 集合思想 89
- 23 极限思想 92



三、解题方法指导篇

- 24 化归法 100
- 25 数形结合和坐标法 107
- 26 关系映射反演方法 111
- 27 特殊化和一般化 117
- 28 观察与实验 123
- 29 归纳法 129
- 30 类比法 135
- 31 以退为进法 143
- 32 逐次逼近法 146
- 33 换元法 152
- 34 待定系数法 156
- 35 分解组合法 158
- 36 数学模型方法 161
- 37 分类讨论法 165
- 38 整体把握法 171
- 39 数学抽象方法 176
- 40 数学美学法 180
- 41 复数法与向量法 187
- 42 参数法 191
- 43 构造法 195

- 44 概率统计法 198
- 45 几何变换法 201
- 46 优化决策方法 206
- 47 数学证明方法之一：数学归纳法 211
- 48 数学证明方法之二：反证法 215
- 49 数学证明方法之三：同一法 218
- 50 数学证明方法之四：综合法 221
- 51 数学证明方法之五：分析法 225



四、教学方法指导篇

- 52 目标教学法 230
- 53 再创造教学模式 231
- 54 发现教学法 235
- 55 单元教学法 238
- 56 讲解式教学法 240
- 57 读书指导教学法 243
- 58 活动型教学法 246
- 59 问题解决教学法 249
- 60 师生谈话法 252
- 61 启发式教学法 255
- 62 小组讨论教学法 257
- 63 变式教学法 263
- 64 程序教学法 267
- 65 主体性教学法 272
- 66 合作性教学法 275
- 67 分层次教学法 278

- 68 探究式教学法 283
- 69 “问题—探究——问题”教学法 285
- 70 数学建模教学法 288
- 71 基于现代教育技术的数学教学 291
- 72 师生互动式教学法 295
- 73 “大容量、高密度、快节奏”教学法 297
- 74 数学质疑教学法 300
- 75 整体与范例教学法 303
- 76 “开放式”教学法 307
- 77 MM教学法 310
- 78 青浦经验：“诱导—尝试—归纳—回授—调节” 314
- 79 尝试教学法 317
- 80 卢仲衡的自学辅导法 321

参考文献 325

后记 329

一、综合学习指导篇



1 研究性学习

目前，对“研究性学习”的概念有不同的理解，或指一种学习方式，或指一种教学策略，或指一门专设的课程。作为一种学习方式，“研究性学习”是指学生在教师指导下，以类似科学研究的方式去获取知识和应用知识的学习方式。作为一种教学策略，“研究性学习”是指教师通过引发、促进、支持、指导学生的研究性学习活动，来完成学科教学任务的一种教学思想、教学模式和教学方法。而研究性学习课程是通过知识与经验并重的主体性探究来实现学生的发展，培养他们创新精神的生成性课程。事实上，教师的研究性教学策略与学生的研究性学习活动是相互依存的关系，教师实施研究性教学策略的目的在于使学生开展研究性学习活动，进入运用研究性学习方式进行学习状态，研究性教学策略的实施主体是教师，研究性学习方式的实施主体是学生。在教师成功实施研究性教学策略的情境中，学生既是研究性学习活动的主动者，又是教师研究性教学策略的被动者。

“研究性学习”尽管有学习方式、教学策略和课程类型等诸多含义的差别，但其核心点是学习方式，而教学策略和课程类型实际上是学习方式对课程、教学提出的必然要求。

作为学习方式的研究性学习可以有广义和狭义两种理解。从广义理解，它泛指学生探究问题的学习，是一种学习方式、一种教育理念或策略，显然它可以贯穿在各科、各类学习活动中；从狭义理解，它是一种专题研究活动，是指学生在教师指导下，从自然现象、社会现象和自我生活中选择和确定研究专题，并在研究过程中主动地获取知识、应用知识、解决问题的学习活动。



目前中小学大力提倡的研究性学习，主要是针对我国中小学教育中出现的若干弊端，为实施以创新精神和实践能力为重点的素质教育而提出的，它的根本目的是让学生通过对研究过程的亲历，获得对客观世界的体验和正确认识，通过自由、自主的探究过程，综合性地提高整体素质和能力。因此，研究性学习的重点在“学习”而不是“研究”，研究知识手段、途径，而不是目的。

研究性学习的基本特征：

1. 重过程。

研究性学习重在学习的过程、思维方法的学习和思维水平的提高。它的学习“成果”不一定是“具体”而“有形”的制成品。在研究性学习过程中，学习者是否掌握某项具体的知识或技能并不重要，关键是能否对所学知识有所选择、判断、解释、运用，从而有所查。也就是说，研究性学习的过程本身就是它所追求的结果。

2. 重应用。

学以致用是研究性学习的又一基本特征。研究性学习重在知识技能的应用，而不在于掌握知识的量。研究性学习的目的是发展运用科学知识解决实际问题的能力，这是它与一般的知识、技能学习的根本区别。在学习形式上，研究性学习也具有发现、探究的特点，但在学习内容上，其侧重点在于问题解决，所要解决的问题一般是具体的、有社会意义的。从应用性的基本特点出发，研究性学习还带有综合性的特点。即学习者面临的问题往往是复杂的、综合性的，需要综合运用多方面的知识才能予以解决；学习过程中涉及的知识面比较广，学习内容可能是跨学科的。与一般的掌握知识、运用知识、解答问题（习题）的学习活动相比较，研究性学习更接近于人们的生活实际和社会实践，因而更有利于培养学习者的实践能力。

3. 重体验。

研究性学习不仅重视学习过程中的理性认识，如方法的掌



握、能力的提高等，还十分重视感性认识，即学习的体验。一个人的创造性思维离不开一定的知识基础，而这个基础应该是间接经验与直接经验的结合。间接经验是前人直接经验的总结和提炼。直接经验则是学习者通过亲身实践获得的感悟和体验。间接经验只有通过直接经验才能更好地被学习者所掌握，并内化为个人经验体系的一部分。研究性学习之所以强调学习体验的重要地位，主要是因为学习体验可弥补知识转化为能力的缺口。更为重要的是，“创造”不仅仅是一种行为、能力、方法，而且是一种意识、态度和观念，有创造的意识，才会有创造的实践。因此只让学生懂得什么是创新意识、创新精神是不够的，重要的是让学生亲身参与创造实践活动，在体验、内化的基础上，逐步形成自觉指导创造行为的个人的观念体系。

4. 重全员参与。

研究性学习主张全体学生的积极参与，它有别于培养天才儿童的超常教育。研究性学习重过程而非重结果，因此从理论上说，每一个智力正常的中小学生都可以通过学习提高自己的创造意识和能力。在研究性学习的过程中，学习者可以根据自己的学习基础和个性特点，制定恰当的研究计划，实现个人的研究目标。

全员参与的另一层含义是共同参与。研究性学习的组织形式是独立学习与合作学习的结合，其中合作学习占有重要的地位。由于研究性学习是问题解决的学习，学习者面临着复杂的综合性的问题，因此就需要依靠学习伙伴的集体智慧和分工协作。在这里，合作既是学习的手段，也是学习的目的。通过合作学习和研究，学习者可以取长补短，取得高质量的成果。与此同时，在共同参与的过程中，学习者还需要了解不同的人的个性，学会相互交流与合作。这种合作包括合作的精神与合作的能力，例如彼此尊重、理解以及容忍的态度，表达、倾听与说服他人的方式方法，制定并执行合作研究方案的能力等。现代社会与科学技术的



发展使得人类面临的问题越来越复杂，而社会分工的细化则又限制了个人解决问题的能力 and 范围。因此，培养中小学生的合作意识与能力，也体现了时代和社会的要求。

研究性学习的目的与一般的学科教育目的相比，它更强调学生对所学知识技能的实际应用，而不仅仅是对学科知识的理解和掌握，它更强调通过亲身体验以加深学生对学习价值的认识，它更强调学生在思想意识、情感意志、精神境界等方面得到升华。具体而言，以下目标是我们所强调的：

(1) 让学生经历科学研究的过程，获得亲身参与研究和探索的体验。研究性学习的过程，是情感活动的过程。强调通过让学生主动采纳于类似科学研究的学习活动，获得亲身体验逐步形成一种在日常学习与生活中喜爱质疑、乐于探究、努力求知的心理倾向，激发探索和创新的积极欲望。

(2) 了解科学研究的方法，提高发现问题和解决问题的能力。研究性学习的过程通常围绕一个需要研究解决的实际问题展开，以解决问题和表达、交流为结束。这一过程需要培养学生发现和提出问题的能力，提出解决问题的设想的能力，收集资料的能力，分析资料和得出结论的能力，以及表达思想和交流成果的能力，并要掌握基本的科学方法，学会利用多种有效手段，通过多种途径获取信息。

(3) 学习与人沟通和合作，学会分享。合作的意识和能力，是现代人所应具备的基本素质，而研究性学习提供了一个有利于人际沟通与合作的良好空间。为了完成研究任务，学习者需要与课题小组以及教师、社会力量、专家进行沟通合作。学生在这个过程中要发展乐于合作的团队精神，学会交流和分享研究的信息。

(4) 增强探究和创新意识，培养科学态度、科学精神和科学道德。在研究性学习的过程中，学生不可避免地会遇到一系列的问题和困难，学生必须学会从实际出发，通过认真地探究，实事



求是地求得结论，并且养成尊重他人想法和成果的正确态度、不断追求的进取精神、严谨的科学态度、克服困难的意志品质等。

(5) 培养学生对社会的责任心和使命感。联系社会实际展开研究活动，为学生的社会责任感和使命感的发展创造了有利条件。通过社会实践，学生要了解科学对于自然、社会与人的意义和价值，要学会关心国家和社会的进步，学会思考人类与社会的和谐发展，形成积极的人生态度。

(6) 促进学生学习，掌握和运用一种现代学习方式。研究性学习着眼于改变学生单纯的接受式的学习方式，促进学生形成一种对知识主动探求，重视实际问题解决的积极的学习方式。

(7) 激活各科学学习中的知识储备，尝试相关知识的综合运用。学生所学的课程大多是按分科设置的，而研究性学习的开展可以促进知识的综合运用。

(8) 促进教师教学观念和教学行为的变化，提升教师的综合素质，帮助教师寻找到培养学生创新精神和实践能力的途径，进而在各科教学中更自觉地推进素质教育。

研究性学习的实施一般可分为三个阶段：进入问题阶段、探索求解阶段和表达内化阶段。在学习进行的过程中，这三个阶段并不是截然分开，而是相互交叉、交互推进。

1. 进入问题阶段。

进入问题阶段，主要是针对特定情景，提出核心问题，确定研究范围或研究题目；搜集相关资料，了解有关研究题目的知识水平、该题目中隐含的争议性，从多个角度认识、分析问题；在此基础上，确定具体的研究方案，包括合适的研究方法、可行的研究进度、预期的研究结果以及可能发生的问题和对策。在这个过程中，要反思所确定的研究问题是否适合，是否需要改变问题。

2. 探索求解阶段。

探索求解阶段，主要包括：



(1) 搜集和分析信息资料。通过访谈、上课、查阅书刊、编制问题卷等有效形式搜集和获取所需要的信息资料，判断其真伪、优劣、价值，有条理、有逻辑地进行整理与归纳，发现它们之间的关联和趋势，最后综合整理信息进行判断，得出相应的结论。同时还要反思所得的结论是否充分地回答了所要研究的问题，是否有必要采取其他方法获取证据以支持所得出的结论。

(2) 调查研究。根据研究方案，按照确定的研究方法，选择合适的地方进行调查，获取调查结果。在这过程中，应如实记录调查中所获得的基本信息，形成记录实践过程的文字、音像、制作等多种形式的作品，同时要从各种调研结果、实验、信息资料中归纳出解决问题的重要思路或观点，并反思是否获得了足以支持研究结论的证据，是否还存在其他结果的可能。

3. 交流内化阶段。

主要包括，将取得的进展进行归纳整理、总结提炼、形成书面材料和口头报告材料；进行交流和研讨，通过答辩和鉴定；将最终成果通过同化和顺应，使其成为自己认知结构的有机组成部分。在这一阶段，要与别人分享成果，要欣赏和发现他人的优点，学会理解和宽容，学会客观地分析和辩证地思考，也要敢于和善于申辩。

接受性学习主要是以获得系统的学科知识为主，其根本目的在于增加个体的知识储备，扩展学生的知识视野，为个体成为真正的认识主体提供素材。而研究性学习是重过程，而非结果；中学生从过程中学习或领悟到了什么，而非最终研究结果对社会的贡献。这两者是相对的一个概念。在人的具体活动中，两者常常是相辅相成、结伴而行的。“研究性学习”重在学生的学习态度和学习方式的改变，强调培养学生的研究问题的意识和研究问题的方法，重视的是学习活动的过程而不是最终结果，因此在积累直接经验、培养学生的创新精神和实践能力方面有其独到之处；而接受性学习在积累间接经验、传递系统的学科知识方面，其效



率之高是其他方法无法比拟的。因此就人的发展而言,“研究性学习”与“接受性学习”都是必要的。在我国新的基础教育课程体系中特别强调“研究性学习”并不是因为“接受性学习”不好,而是因为我们过去过多地倚重“接受性学习”,而“研究性学习”则被完全忽略或退居边缘。强调“研究性学习”的重要性是为了促进学生学习方式的转变,从而使以培养学生的创新精神和实践能力为核心的素质教育落到实处。

事实上,创新精神的培养和发展,离不开扎实的知识基础。没有基础就没有创新,一定的学科知识基础是科研活动和创新活动的根本,创造不是凭空从人们头脑中产生的想法,而是经过长期的知识积累,不断地向“未知世界”提出问题,不断钻研的结果。中小学阶段是学生打基础的重要时期,我们必须坚持基础知识,尤其是其中更基本的理论知识的传授,为创造性地学习,思维的飞跃打下坚实的基础。所以,教师应该根据不同的教学任务,灵活地和综合地应用各种学习方式,促使学生更好更快地发展。



2 课题学习法

课题学习是指通过联系学生实际问题,实现以学生为主体的学习活动。它是我国初中数学新课程的全新内容,其重点是“探讨一些具有挑战性的研究课题,发展应用数学知识解决问题的意识和能力”,是学生创新学习的一条良好途径。

许多国家都积极开展课题学习法,例如日本的“课题学习”是在“问题解决”的影响下,结合本国实际情况提出来的,“为了促进以学生为主体的学习,为了培养学生的数学观念和思考方



法，要设置将各部分内容综合起来的日常生活相联系的课题，进行课题学习，并要把这种课题学习放在教学计划的适当位置加以实施。”

课题学习的主要特征：

1. 学习生活化。

指学习内容来源于学生的学习生活和社会生活，涉及的范围很广泛。它可能是某学科的，也可能是多学科的综合或交叉的问题；也可能是偏重于理论方面的或是偏重于实践方面的问题。例如在学习了多边形内角和，正多边形内角后开展瓷砖的铺设课题，将课堂中学得的多边形知识应用到生活中，观察生活中的数学知识，使学生发现生活中的数学，培养学生的观察能力。同时，由于学生个人的兴趣、经验、所处环境不同，学生选择的切入口、研究方法、研究手段及表达成果的方式也可能不同，具有很强的灵活性，这就为学生提供了一个广阔的空间，形成了一个开放的学习过程。

2. 学习多维化。

指学生的学习方式不是被动地记忆，而是敏锐地发现问题，主动地提出问题，从多个角度寻求解决问题的方法。另一层意思是学习结论的多元性，不一定只有一种解决方案。

3. 学习活化。

在进行课题学习的过程中，学生能关注现实生活，亲身参与社会实践活动。而这种在实践中学习的过程，充分体现了学生的主动性，并培养了学生的动手实践能力，发展了学生的创新能力。

在《义务教育数学课程标准》（实验稿）中，内容目标中的“实践与综合应用”在第三学段中以“课题学习”的形式进行了阐述。指出“在本学段中，学生将探讨一些具有挑战性的研究课题，发展应用数学知识解决问题的意识和能力；同时，进一步加深对相关数学知识的理解，认识数学知识之间的联系”。