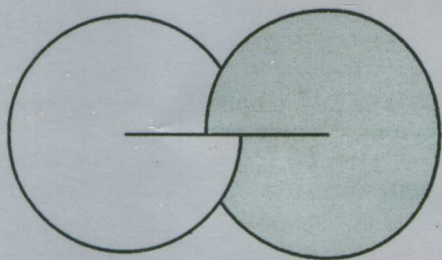


走进数学新课程丛书

教与学的新方法·数学

J.L.MARTIN / 著 史静寰 / 审译 王嵘 李庆 李亚玲 徐莉芳 / 译
(下册)



北京师范大学出版社

走进数学新课程丛书

教与学的新方法·数学

(下 册)

J.L.MARTIN	著
史静寰	审译
王 嵘	译
李 庆	
李亚玲	审
徐莉芳	
李 涛	

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

教与学的新方法. 数学/(英)J. L. MARTIN 著;史静寰审译.
北京:北京师范大学出版社,2004.2

(走进数学新课程)

ISBN 7-303-06857-0

I. 教… II. ①J…②史… III. 数学课-中小学-教学参考资料 IV. G633.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 011114 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

出版人:赖德胜

唐山市润丰印务有限公司印装 全国新华书店经销

开本:890mm×1 240mm 1/32 印张:25.875 字数:648 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

印数:1~5 000 册 定价:40.00 元(全二册)

前 言

《教与学的新方法·数学》是专为小学、初中的数学教师编写的培训教材。但是，我们希望，即使没有参加培训的老师也会发现这本书的用处，利用它可以激活自己在教学上的创造力，拓展知识，丰富教学。

《教与学的新方法·数学》不是一本传统意义上的教材。其本意不在于提供系统全面的数学知识的教学计划与安排。本书主要通过所设计的活动和讨论，使教师们熟悉和掌握一种数学教学的新方法——通过积极的活动和参与，使学习者（学生）的数学思维能力得到提高。本书的重要目的是使培训者、参与者和每一个教师，在接受培训以后，具备自主设计活动的能力。贯穿全书的思路是：只有通过活动、通过探索 and 发现，人们才能更好地理解和掌握数学概念。学生仅仅背诵数学题目及公式还远远不够，他们必须明白其中的原理，并能够将其应用于不同的情景与问题。

本书每一章都有一组精心设计的活动，这些活动应由接受培训的参与者自主完成。与活动相配套，有专为培训者编写的提示，讲明活动的目的，教与学的重点，为培训者更深刻地理解相关主题和活动提供背景和理论说明。本书的很多活动来自于教学实际，教师们可以在自己的课堂教学中使用。本书还为教师们提供了进一步思考和设计的源泉。当然，这些活动的设计和呈现方式是为了使人们更好地理解其中蕴涵的教学原理。

在任何时候，培训者都应该允许参与者自主进行活动。当然，最初需要有一个说明，使参与者或学生可以开始进行活动。

但是，以后参与者就应该通过问题来进行活动，这些问题要能引导他们思考其中所包含的重要原理。大多数活动是通过小组讨论来进行的，因为讨论和思想交流是这种培训方式的重要组成部分。当然，很多活动也可以由个人来做，或者作为家庭作业，或者作为拓展活动。培训者应该在每一组活动之后，在全班进行总结，将重要的发现和原理给所有人分享。

如果参与者或教师以后要在自己的教学中使用书中的活动，建议你们最好是用这些活动去发展新的概念或作为组合实践活动的新方法。需要再次强调的是，本书提供的活动范例并不是学校教学实际的完整计划，因此，需要与其他教学活动一起进行，这些都需要教师通过其他资源所获得的支持自主设计。

本书的最终目的是使每一个接受培训的教师都成为好教师，他们从这样的培训中获得的好处是能够帮助自己的学生成为良好的学习者。

作 者

目 录

下 册

13 发展空间观念 (1)

活动课 (1)

理论说明 (18)

早期阶段 (18) 三维图形 (20) 两维图形 (21)

发展几何概念 (22) 点、线、面 (22) 非形式化的
活动: 迷宫、网络、七巧板、莫比乌丝带 (23)

14 角和直线 (27)

活动课 (27)

理论说明 (40)

角 (40) 角的比较 (41) 角的分类 (42) 测量旋
转 (43) 角的度数 (44) 平角 (46) 三角形内角
和 (47) 三角形的外角 (47) 平行线 (48) 对顶
角 (49) 同位角 (50) 内错角 (51) 同旁内
角 (52) 应用角的性质 (52)

15 多边形 (54)

活动课 (54)

理论说明	(72)
多边形的分类 (73) 多边形的特征 (74)	

16 勾股定理 (87)

活动课	(87)
理论说明	(96)

17 圆的教学 (98)

活动课	(98)
理论说明	(114)
命名圆的各部分 (115) 画圆 (115) 测量直径和圆 周 (116) 在周长与直径之间建立联系 (118) 计算 圆的面积 (121) 圆 (123) 椭圆 (125)	

18 绘制几何图形 (130)

活动课	(130)
理论说明	(137)
绘制 60° 和 120° 的角 (138) 二等分 (139) 绘制 45° 和 30° 的角 (144) 绘制其他大小的角 (145) 绘制 平行线 (148) 绘制三角形 (149) 外接圆 (152) 内切圆 (153)	

19 对称和变换 (154)

活动课	(154)
理论说明	(177)

轴对称 (177) 中心对称 (179) 几何变换 (181)
平移 (181) 反射 (翻转) (184) 旋转 (转动) (185)
放大 (186) 其他变换 (187) 镶嵌式 (188) 其
他活动 (189)

20 长度和面积 (190)

活动课 (190)
理论说明 (204)
引言 (204) 长度的测量 (205) 间接比较和临时单
位 (206) 制作一个测量工具 (209) 近似值中值得
注意的一条 (210) 面积的测量 (211) 关键词语和
比较 (212) 临时单位的使用 (212) 标准单位的引
进 (214) 几何板的使用 (215) 形成求规则形状面
积的公式 (217)

21 体积和容积 (218)

活动课 (218)
理论说明 (225)
对比和比较 (226) 临时单位的运用 (227) 介绍标
准单位 (228) 估计 (229) 立方体的体积 (230)
规则形状物体的体积 (231)

22 质量和重量 (233)

活动课 (233)
理论说明 (239)
引言 (239) 比较重量不同的物品 (241) 使用平衡

装置比较重量 (241) 守恒经历 (242) 根据重量排列三个或三个以上的物品 (243) 介绍标准单位 (244) 估计与近似值 (245)

23 时间 (247)

活动课 (247)
理论说明 (259)
引言 (259) 排列事件 (260) 各种计时器的使用 (260) 时间的标准单位 (263) 学习表示时间 (264) 上午与下午 (267) 介绍 24 时制 (268) 使用日历 (268) 时间变化曲线 (270) 使用日影木棍 (271) 使用时间表 (272) 时间的加法 (272)

24 代数概念的引入和教学 (273)

活动课 (273)
理论说明 (288)
代数思维 (288) 变量和未知数 (294) 清晰化 (用括号) (294) 代数符号 (296) 映射 (297) 逆映射 (298) 映射符号 (299) 关系 (300) 重新整理公式 (304) 抽象与概括 (307)

25 解方程 (309)

活动课 (309)
理论说明 (323)
数学语句 (323) 方程 (324) 培养代数表达能力 (325) 解方程 (328) 解集 (335) 图

解 (335) 方程组 (336) 方程组的解 (337) 方程问题 (341)

26 指数 (347)

活动课 (347)

理论说明 (356)

重复乘法 (356) 指数式 (356) 负指数 (358)

组合指数的法则 (359) 包含指数的方程 (362)

27 图表 (363)

活动课 (363)

理论说明 (379)

呈现信息 (379) 单个变量的图表 (380) 两个变量

的图表 (381) 介绍坐标 (385) 画出关系式 (386)

其他方程的图表 (391)

28 统计 (394)

活动课 (394)

理论说明 (404)

为将来计划 (404) 收集数据的方法 (405) 组织数

据 (406) 数据的呈现 (408) 图像统计图表 (409)

选择某个样本的代表性测量 (414) 数据分组 (417)

教师为什么要学习统计 (420)

29 概率	(421)
活动课	(421)
理论说明	(438)
什么是概率 (438) 简单事件的概率 (440) 必然成 功与必然失败 (444) 相对频率 (445) 预测未 来——期望值 (446) 复合事件 (447) 树形 图 (449) 条件概率 (450) 帕斯卡三角形 (452) 解决含有概率的问题 (453)	

13

发展空间观念

(活动课)



活动 13-1

一个年轻的教师在黑板上画了一个图。

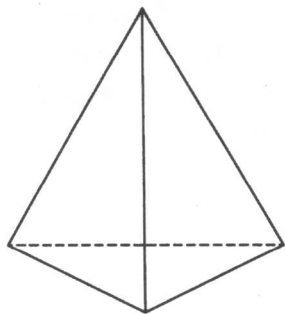
然后他告诉孩子们这个图形是一个四面体(tetrahedron)。

他还告诉他们四面体有四个面，而 tetra 的意思就是四。

当叫孩子们将这些重复了几遍后，他问一个男孩：

一个四面体有多少条边？

这个男孩回答道：四条。



四面体或风筝

- 你认为这个男孩回答的对吗？
- 你认为他回答“四”的原因可能是什么？
- 你认为这个男孩知道四面体是什么吗？
- 如果要求你进行立体图形的教学，包含四面体，你会怎么做？详细的说明一下。

**活动 13-2**

你要准备下面的一些物品或类似的东西：

一个橘子、一条肥皂、一罐牛奶、一顶生日帽、一个楔子。

- 哪些东西可以滑动, 哪些东西可以滚动?
- 哪些有平面, 哪些有曲面?
- 哪些有直边? 哪些有曲边? 哪些没有边?
- 哪些有矩形面?
- 哪些有三角形面?
- 哪些有圆面?
- 哪些有点或角? 哪些没有?

收集一些其他的東西并且做一个列表, 用来向孩子们讲授形状。写出每一个形状的数学名字, 根据它们的形状分类并做一个表格。写出一些描述每一个东西的词语。例如, 长的、圆的、平面、光滑的等等。

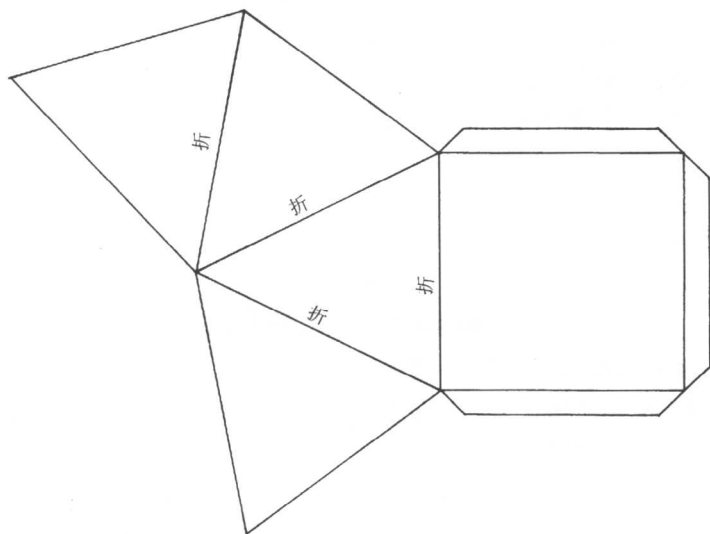
**活动 13-3**

一个正四棱锥的结构如下页图所示。将这个结构绘在纸片上, 裁下来, 将公共边粘在一起。

和上面一样, 先画出下面模型的结构图, 然后用纸片制作出来:

立方体、长方体、三角形棱柱、四面体、五角形金字塔。

然后填下面的表格:



形 状	边数	面数	顶点数
立方体			
长方体			
四面体			
球			
圆 柱			
三棱柱			

也可以在表格中加入你的模型。

● 你能发现面、边和顶点之间的关系吗？



活动 13-4

利用你在活动 13-2 中制作的模型。将每一个模型放在纸上

然后围绕着它画下来。有的模型可以以几种不同的方式放在纸上,因此就会产生几种不同的形状。

● 你可以为你画的每一种形状命名吗?

● 以这种活动方式向孩子们介绍二维平面图形有什么好处吗?



活动 13-5 复制图形

复制图形活动最好采用小组工作形式。当你做活动 1, 2, 3 时,想一想你使用什么方法复制图形。是不是很容易复制你命名的图形? 当你复制图形时,将你的方法记录下来。

1. 复制一个完全相同的图形

一个人用橡皮筋在钉子上做一个图形,然后举起来让其他人看一看,每一个人在自己的钉子上做同样的图形。

2. 颠倒

一个人做一个图形然后让其他人看,其他人做一个颠倒的图形。

3. 看不见

一个人做一个图形然后只显示 10 秒钟,其他人必须试着根据记忆复制图形。



活动 13-6

复制并且裁剪图 13-1 中所示的图形,而且可以加入一些你自己的图形。

将这些图形分组,并且写出你分组的根据,例如:

这些图形有三条边,其他的没有。

现在再将每一组分成两个更小的组。并且写出每个小组接受一个图形的理由。(划分每一组你可以采用不同的理由)

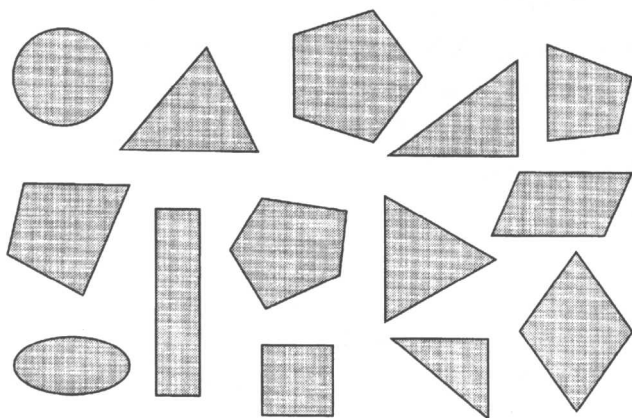
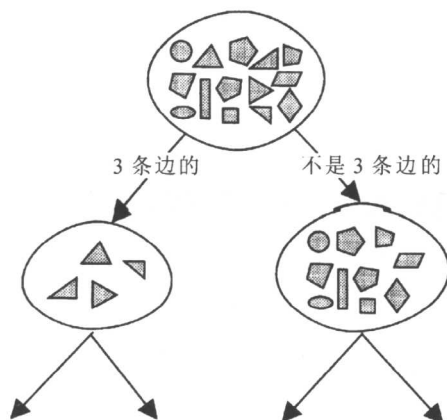


图 13-1

一直重复这个过程,直到每一组只包含一个图形或你想不到任何分组的理由为止。

如下所示画一个树图。



从底部的集合中选一个图形,沿着路径回到它的上一支。并且写出它在这一个集合中的所有理由。

- 这些理由对你选择的图形是一种描述吗?
- 将有不同树图的其他小组的答案和你的作比较。
- 对于相同的图形,他们有相同的描述吗?
- 如果不是,那这些描述都是有效的吗?
- 任何一种描述都可以作为图形的定义吗?
- 能同时用两个吗?



活动 13-7

对于下面的语句,说一说是否向你暗示了一个点、一条线和一个面。

桌子顶部,一张纸的边,一根电话线,钢笔尖,足球抛线,铅笔尖,铁路线,地图上的路,你穿过的路,一颗星星或一个行星,地球表面,一粒沙子。

- 对一些东西你会得不到答案吗?为什么?
 - 有可能得到多于一个答案吗?为什么?
- 想一些关于一个点、一条线、一个面的更多的例子。



活动 13-8 线段:两个人的游戏

两个游戏者依次在几何板上用橡胶带做线段。

第一个人在任意两个小钉子间作一条线段(线段 1, 从 A 到 B)

第二个人从第一条线段的任何一端点(A 或 B)开始做一条线