中学数理化自学指导与评价手册

# 初 中 几 何

## （第 二 册）

上海市教育科学研究所
初中数学学业评定研究组编写

上海科学技术出版社

中学数理化自学指导与评价手册
初　中　几　何
（第二册）
上海市教育科学研究所
初中数学学业评定研究组编写
上海科学技术出版社出版
（上海瑞金二路450号）
新华书店上海发行所发行　　诸暨加社印刷厂印刷
开本 787×1092　1/32　印张7.125　字数156,000
1987年12月第1版　1987年12月第1次印刷
印数1—81,600
ISBN 7-5323-0270-9/G·45
统一书号：13119.1488　定价：1.45元

# 序

目前我国的基础教育发展得相当快，但是教育质量一般不高。如何提高多数学校的教育质量是一个亟待解决的问题。我们必须实现“大面积丰收”，要使所有的中学，不仅是那些重点普通中学，而且包括一般普通中学、其他类型的中学和自学者，都能达到较高的质量标准。也就是说，每个学校都要使大多数学生取得较好的成绩。这当然是个艰巨任务，也许可以说，世界上目前还没有一个国家的基础教育达到了这样的水平。但是从国内外许多学校的教育改革经验看来，这是可以做到的。

为了实现这个理想，首先要有明确的具体的教育目标。在总的教育目标下，中学的每个学科都应该明确整个学科的及其每个单元的教学目标。我们这几年常说，现在一般学校中许多学生只会记忆一些知识，但解决问题的能力不强，也缺乏学习的兴趣。这样的话已经说得很多，听得也很多，为什么就不能把这种现象改变过来呢？原因之一就在于没有明确的具体的学科教学目标。各科教学大纲中虽然提到了教学目标，但往往太简略、抽象，不能起具体指导作用，教师只好仍旧按自己的习惯去进行教育。上海科学技术出版社现在出版了这套《中学数理化自学指导与评价手册》，基本上参考了美国教育心理学家布卢姆的目标分类学，对每个学科、每个单元的教学目标具体地分层次地作了规定。当然，学科目标如何分类尚无定论，每门学科各有它的特点，目标分类也

会有所不同，目标是否恰当，要经过教学实践的检验。目标定出来了，教师要研究它，学生也要学习它，然后才能按照目标的要求进行教学。对实现目标的教学方法，我们目前还不能提出很高的要求，只希望教师能够注意发挥每个学生的主动性、积极性。我们应该强调的一个行之有效的经验，就是每一单元教学完毕，都要按照目标进行检查，通过"形成性评价"，了解学生对哪些目标要求已经掌握了，哪些还没有掌握好。没有掌握好的地方，有的可由教师再加以指导，有的可由学生互助。学期末了，再进行"总结性的评价"。没有评价，目标必然落空。这种做法的指导思想其实并不新鲜。我们常说的打好基础、单元过关、一步一个脚印、循序渐进等，都是这个意思。问题是要认真去做，如果认真做了，你就会发现学生的水平提高得很快。按布卢姆和他的学生的实验，实验班中70%的学生可以达到对比班中只占20%的尖子学生能够达到的水平。我国有些教师的实验也得出类似的结果。

我国近年有一些教师很注意教学目标和教学评价问题，对这方面的实验跃跃欲试。但是真正动起手来，又会碰到很多困难。因为在目标的规定，评价试题的编拟，学习的指导等方面都缺乏可供参考的材料。《中学数理化自学指导与评价手册》把这些内容都包括在内，因此我觉得这套书出得很及时，对开展教育改革能起重要的作用，我相信它会受到教师们的欢迎。

刘佛年

1987年5月于上海

# 出版说明

这是一套运用现代教育评价原理，促进教学质量提高的实用性自学指导与评价手册。它的程度与现行中学数理化教学大纲及统编教材相当，共二十二册。每一册包括各单元的知识要点与学习水平、到达目标与例证、形成性测验、学习指导、提高要求例证、本章总结性测验与评价、本章答案，供有关教师、家长、学生使用。

长期以来，教师、家长习惯于用分数管理与评价学生的学习情况。为了应付这种评价，追求一个好分数往往就成了学习的直接动因。而学习知识、培养能力反而成了获取好分数的手段，成为间接动因。苏联著名教育家苏霍姆林斯基曾经一针见血地指出："一旦学生的学习受制于分数，他就失去了认识的欢乐。"学生为了追求分数，往往看不清一门功课的具体教学目标，到底应该掌握哪些知识，形成什么能力，完全处于一种被考试、测验牵着鼻子走的盲从地位。而教师也因传统教学大纲的模糊性，把握不准要教会学生什么才算完成了一门学科的教学任务。

教师与学生要争得教与学的主动权就必须将教与学应达到的目标事先具体地告诉他们，本书每一单元的第一部份"知识要点与学习水平"就提供了教学目标的纲要。双向表中既列出应该学习的知识要点，又指出每个知识要点应该达到的深度，即学习水平。这种学习水平是参照了美国著名教育心理学家布卢姆（B.S.Bloom）的教育目标分类学修订的。

知识、领会、应用、分析、综合、评价六级水平体现了能力由低到高的纵向层次。

本书的第二部分“到达目标与例证”是第一部分纲要的具体化：每一条目标都给学生提供了一种可把握的具体学习内容。对于某些一时难以用语言表述得十分清楚的行为目标，还进一步给出了评定例示，供读者理解教学目标。有了这套目标与例证，无论是教师、家长，还是学生，可以清楚地知道学完这一单元后，在那些知识要点上，应该会做些什么。

当然光有目标还不够，还必须用手段检查学生实际达到的程度。只有及时地发现教学上的不足之处，采取补救措施，才能使教学过程中的失误减到最小程度，实现教学的优化。现代教育评价参与提高教学质量的有力措施就是“形成性测验”。这是一种以检查目标到达度为目的的测验，为调节下一阶段的教学提供反馈信息。它的试题与教学目标一一对应（在每一试题后面都有括号标出该试题检查的目标序号）。

达到目标，可以增强学生学习的兴趣与自信心，没有达到目标，予以适当的指导，给学生一次重新学习的机会。本书的“学习指导”部分将为学生指出重点、难点、解题技巧、错例分析、易混淆的概念，以起到矫正、补差作用。相信通过教学目标的导向，形成性测验的检查及学习指导的具体帮助，绝大多数学生都能达到他们应该达到的目标，顺利地完成学习任务。

对于学有余力的学生，书中“提高要求与例证”特为他们提供进一步学习的素材和导向，起到因材施教的作用。

教学的最佳效果模式是一个教师对一个学生的个别教学。如何使现行的班级授课制也达到一对一个别教学的效

果，是广大教学工作者与家长孜孜不倦地追求的目标，而本书就为实现这种追求架桥铺路，凡认真按本书要求去做，每一位学生都会在原有基础上取得较大的进步。

如何运用现代教育评价原理于教学，促进大面积教学质量的提高，本书尚属开端与尝试，因此不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正，以期不断修订完善。

本书编写组在上海教育科学研究所的领导下，对初中数学教育目标的探索，历时已有三年多，取得了一定的成绩。本册第六、八两章由曹明康编写，第七章由戚怀志编写。

# 目　录

# 第六章 相 似 形

## 一、比 例 线 段

### 知识要点与学习水平

| 节次 | 知识要点 | 学习水平 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 知识 | 领会 | 应用 | 分析 | 综合 | 评价 |
| 6.1 比 例 | *比例的概念 | ✓ | | | | | |
| | *比例的性质 | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 6.2 比例线段 | *两条线段的比与成比例线段的概念 | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| | *线段的黄金分割的定义 | ✓ | ✓ | | | | |
| | *线段的黄金分割点的作法 | ✓ | ✓ | | | | |
| 6.3 平行线分线段成比例定理 | *平行线分线段成比例定理及其推论 | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| | *已知线段的第四比例项的作法 | | | ✓ | | | |
| | *平行于三角形一边且和其他两边相交的直线的性质 | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 6.4 三角形一边的平行线的判定 | *利用线段成比例证明两直线平行 | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 6.5 三角形角平分线的性质 | *三角形内（外）角平分线性质定理 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| | *内分点、外分点的概念 | ✓ | | | | | |

# 到达目标与例证

## 6.1 比例

**知识**

1．能正确写出或读出比和比例；

［例证］若$a$、$c$、$b$、$d$四个数成比例，这个比例式是

________．

①$\frac{a}{b}=\frac{d}{c}$；②$\frac{a}{c}=\frac{d}{b}$；③$\frac{b}{a}=\frac{c}{d}$；④$\frac{d}{c}=\frac{b}{a}$．

2．能正确指出比例的外项、内项、第四比例项和比例中项．

［例证］已知：$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$．则$a$和$d$称为比例的____项，$b$和$c$称为比例的____项，$d$称为比例的____项，这个比例式读作________________________________．

3．能记住四个成比例的数（均不为零）可以用八种不同方式表示．

［例证］若$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$，试将此式变形，使$a$为第四比例项．

4．能背诵合比性质，等比性质．

［例证］若$\frac{b-a}{a}=\frac{3}{2}$，则$\frac{b}{a}=\frac{(\quad)}{(\quad)}$，

其推导过程是________________________________．

**领会**

5．能根据比例的性质，讲清$a$、$b$、$c$三数的第四比例

项为 $x=\frac{bc}{a}$。$a$、$b$二数的比例中项为$x=\pm\sqrt{ab}$（如果 $a$、$b$ 是二条线段的大小，则$x=\sqrt{ab}$）。

6．能讲清合比性质及等比性质的证明方法中前者是根据等式的性质，后者是应用比值法。

[例证]（1）根据等式性质，说明为什么$\frac{a}{b}\neq\frac{a+m}{b+m}$ $(m\neq0)$及$\frac{a}{b}\neq\frac{a^2}{b^2}$。

（2）利用等式性质，完成下面推导的中间步骤：

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow\frac{a}{b}\_\_\_\_=\frac{c}{d}\_\_\_\_\Rightarrow\frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}.$$

（3）如果$a:b=2:5$，求：$2a:9b$的值。

（4）若$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=4$，则下列比例____的值等于3，比例____的值等于4。

① $\frac{a-c}{a}=\frac{a+c}{d}$；　② $\frac{c-e}{c+e}=\frac{d+f}{d-f}$；　③ $\frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$；

④ $\frac{a+b}{a-b}=\frac{c+d}{c-d}$；⑤ $\frac{a+c}{b+d}=\frac{c+e}{d+f}$。

**应用**

7．能根据比例的性质，求两数的比：

[例证] 若$(x-y):(x+y)=3:1$，则$x:y=$____。

## 6.2 比例线段

**知识**

1．能说出什么叫两条线段的比。

2．能熟记比例线段的定义。

3．能背诵把一条线段黄金分割的定义，以及线段黄金分割点的作法。

［例证］(1)已知：线段$AB$，$C$为$AB$的黄金分割点，且$AC>BC$，则$AC^2=$____________。

(2)以下四个黄金分割示意图中，哪一个的黄金分割点$P$的位置是正确的？

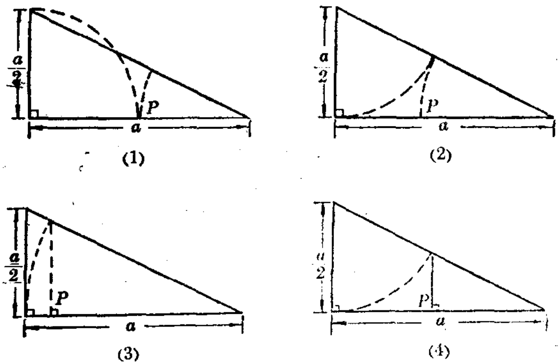


图6-1

**领会**

4．能了解线段的比与两数的比、四条线段成比例与四个数成比例之间的关系。

［例证］(1)直角三角形中，30°角所对的直角边与另一条直角边的比为____________。

(2)已知：线段$a=3\text{ cm}$，$b=25\text{mm}$，$c=12\text{cm}$，$d=100\text{mm}$。

求证：$a$、$b$、$c$、$d$为成比例线段。

5．能讲清作线段的黄金分割点的依据。

**应用**

6．能根据图形，应用比例性质求某些线段的长度或比值。

［例证］（1）已 知：如图6-2，$\frac{AB}{AC}=\frac{BD}{DC}$，且$AB=3cm$，$BC=5.6cm$，$AC=5\ cm$，求：$BD$和$DC$的长。

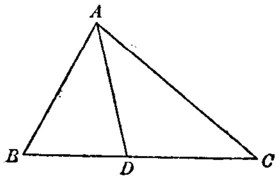


图6-2

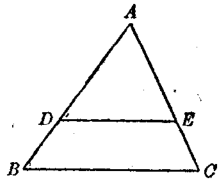


图6-3

（2）已知：如图6-3线 段 $DE$分别交$\triangle ABC$的边$AB$、$AC$于$D$、$E$，且$\frac{AB}{AD}=\frac{AC}{AE}$。

求证：①$\frac{AB}{AC}=\frac{AD}{AE}$，②$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$。

7．在具体图形中，能根据已知线段的长度，正确求出与之成比例的线段。

［例证］按图中所注的线段长度，判断下列哪组答案是正确的_____。

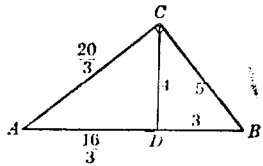


图6-4

①$\frac{BD}{AD}=\frac{BC}{AB}$；②$\frac{BD}{BC}=\frac{BC}{AB}$；③$\frac{AC}{CD}=\frac{DB}{BC}$；④$\frac{AC}{CD}=\frac{BD}{AD}$。

8．在“比例尺”、“图距”、“实距”三个量中能根据其中二个量，求出第三个量。

［例证］地图上的比例尺为1：100000，在地图上量得甲、乙两地的距离是2 cm，求甲、乙两地的实际距离是多少

公里？

## 6.3　平行线分线段成比例定理

**知识**

1．能根据平行线分线段成比例定理，对照图形，正确答出哪些线段成比例，并能用等式表示。

［例证］已知：如图6-5，$l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$，则$\dfrac{AB}{BC}=$ ____，$\dfrac{MP}{LP}=$ ____。

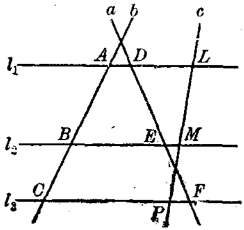


图6-5

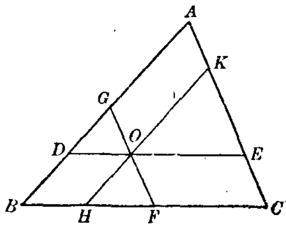


图6-6

2．当一直线平行于三角形的一边并且与其他两边相交时，能根据定理正确地找出成比例的线段。

［例证］已知：如图6-6，在$\triangle ABC$中，$DE \parallel BC$，$HK \parallel AB$，$FG \parallel AC$，$DE$，$HK$，$FG$相交于$O$点。则$\dfrac{AG}{GB}=\dfrac{(\quad)}{(\quad)}$，

$\dfrac{AK}{AE}=\dfrac{(\quad)}{(\quad)}$，$\dfrac{HF}{BF}=\dfrac{(\quad)}{(\quad)}$，$\dfrac{AD+DB}{AD}=\dfrac{(\quad)}{(\quad)}$，$\dfrac{DO}{BF}=\dfrac{GD}{(\quad)}$。

3．能正确作出已知三条线段的第四比例项。

**领会**

4．能了解平行线等分线段定理是平行线分线段成比例

定理的特例，并能举例说明平行线分线段成比例定理的逆定理不成立。

**应用**

5．能添加辅助线或创设中间比，应用平行线分线段成比例定理，证明线段成比例。

［例证］(1)如图6-7，▱$ABCD$，$BE$交对角线$AC$于$F$，交$AD$的延长线于$E$。则$\frac{BF}{EF}=\frac{(\quad)}{(\quad)}=\frac{(\quad)}{(\quad)}$，$\frac{FG}{BF}=\frac{(\quad)}{(\quad)}=\frac{(\quad)}{(\quad)}$，那末要证明$\frac{BF}{EF}=\frac{FG}{BF}$，应利用中间比$\frac{(\quad)}{(\quad)}$。

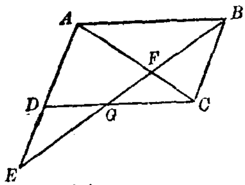
图6-7

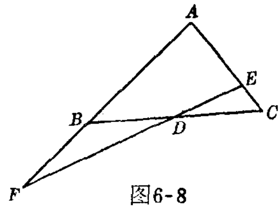
图6-8

(2)如图6-8，在△$ABC$中，$D$是$BC$的中点，$F$是$AB$延长线上任一点，连结$FD$并延长交$AC$于$E$。为求$\frac{FA}{FB}$，应添辅助线\_\_\_\_；为了证明$\frac{FA}{FB}=\frac{EA}{EC}$，还应证明____。

6．能通过线段成比例证明两线段相等。

［例证］如图6-9，梯形$ABCD$，$AB\parallel CD$，对角线$AC$、$BD$交于$O$，$EF\parallel AB$，且$EF$过$O$点，写出简单的证明过程：

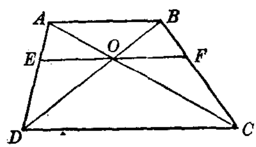
图6-9

$\frac{EO}{DC}=$________________$=\frac{FO}{DC}$，则$EO=FO$。