教育论丛

廣東省中小学
優秀教師教学經驗選輯

1

1982

广东省教育科学研究所编

教育论丛
一九八二年
第一期
广东省中小学
优秀教师教学经验选辑
一九八二年二月出版
编辑出版：广东省教育科学研究所
教育论丛编辑部
印　　刷：广州科普印刷厂
广东省期刊登记证第147号

前　言

叶华佩

广东省教育科学研究所筹建以来，肩负着与全省教育工作者共同探索教育规律和提高广东省教育质量的重任。我们深感教育科学研究工作必须贯彻“理论与实践相结合”的基本原则，而总结优秀教师成功的教育、教学经验，则是研究教育理论、探索教育规律的主要途径。

本刊所载的各科教育教学经验总结，只是我们在教育科学研究道路上迈开的第一步。当然，这些优良的教育教学经验还不等于教育规律，要探索教育规律的话，还有待继续努力付出艰苦的劳动。但是这些经验总结却是老师们在教育工作中辛勤劳动所得的十分宝贵的成果，正是我们进一步提炼教育规律的基础。要是可以把老师们的教育教学经验总结比作提炼贵重金属的矿石，而教育规律则是经过冶炼提纯后的贵重金属的话，那么，教育经验总结与科学规律之间的辨证关系就不辨自明了。

通过这次刊印我省优秀教师教育教学经验选编，我们可以看出：

1．我省广大教育工作者，在中国共产党的领导下，不仅为祖国为人民作出了优异的成绩，重视经验总结，为进一步研究教育理论、探索科学规律积累了可贵的资料。而且为一切有志于教育理论研究的工作者，无私地贡献出自己的宝

贵经验。有利于互通情报，减少重复，缩短科研进程，而后者的意义尤为深远。

２．在广大教育工作者的不断努力下，新的教育教学经验也在不断涌现，而且由于研究成果的不断积累和广泛传播利用，各地将由无矿变为有矿，贫矿变为富矿，矿区越来越扩大，矿质越来越提高。可以设想，教育战线的科研资源将是取之不尽用之不竭的。这不是说，我们过去已经形成的资源极为丰富，而是说，今后不断形成的新生矿苗蕴藏着无限的生命力。愿大家共同努力，把广东各地变成蕴藏教育科研资源的“富矿地区”。

在选矿之后，我们还面临着更为艰巨复杂的任务——冶炼提纯，即认真地开展教育科学实验，使我们在经验总结中所概括出来的假说，通过科学实验进行科学论证。从而摸索出合乎我国实际发展需要的自己的教育规律，为加速四化而共同努力！

1981年９月

目　录

在数学教学中培养学生能力的探索

紫金中学　丘汉荣

数学教学不仅要向学生传授数学基础知识，尤其要培养学生的能力，发展学生的智力，使学生的头脑不是成为知识的容器，而是变为知识的加工厂。这样，学生才能跟上科学技术飞速发展的时代，适应祖国“四化”建设的需要。

就数学本身的特点来看，它具有高度的抽象性、严密的系统性和广泛的应用性。从数学教学大纲要求看，必须培养数学本科所需的“特殊能力”，即运算能力，逻辑思维能力和空间想象力。但从整个学校来看，还必须培养各科所共同需要的“一般能力”，即观察能力，理解能力和记忆能力。当前科学技术的发展，使各门学科互相渗透，从事任何一项活动，都要根据事物的客观规律性进行观察、分析、综合、判断、推理，找出解决问题的途径，这就不仅要具有特殊能力，更要具有一般能力。而且一般能力的发展，又为特殊能力的发展创造有利条件，为解决新问题提供锐利武器。因此，在数学教学中，既要培养学生的特殊能力，又要注意培养学生的一般能力。而培养诸能力中，占最主要地位的是与数学密切相关的逻辑思维能力，它是培养能力，发展智力的核心。由此可见，数学教学在培养学生能力方面就负有更大的责任。

教学实践表明，学生的能力，不是自然而然形成的，是和教师在教学过程中有目的、有计划的培养和训练密切相关

的。教师的主导作用就在于充分调动学生的积极性，引导和帮助学生勤于观察，善于学习，积极思考，勇于创新。所以，教学必须立足于学，着手于导，在“精”、“深”两字上下功夫，把培养学生创造性能力作为教学的重要目标和首要任务。经过多年的教学实践和探索，我把它概括为“导、精、深、创”四个字。

一、“导”

“导”，就是引导学生主动地学，改变“教师讲学生听”的传统教学方法。教师的教学，不能是抱着学生走，而应当是指引他们自己去攀登知识的高峰；不能是只教给学生现成的知识，而应当是教他们掌握打开知识宝库的钥匙。

1．引导学生从观察具体事物中，形成抽象概念。具体事物的抽象化和抽象概念的形象化，是锻炼思维的基本功，整个学习过程都存在着这两个过程的交替和渗透。我在教学二次曲线定义时，首先不是直接给出抽象的定义，而是让学生做实验，画出曲线，观察动点运动的规律。在指导学习椭圆时，让学生用一根定长（设为2a）的绳子，两端分别固定在两个定点F_1、F_2，用一支铅笔沿着这根绳子移动画出一个椭圆，边演示边引导学生观察动点P（铅笔）和两个定点的关系，供学生自己看出动点运动要符合什么条件，再让学生用自己的语言来叙述椭圆的的定义，形成抽象概念，用数学式子表达为：$|PF_1|+|PF_2|=2a$，然后学生根据距离公式就能自己导出椭圆的标准方程。

又如用集合的观点阐释函数概念时，一开始，我有意识地叫几个学生的座号复习提问前节课的问题，接着我向学生

提出一个好象是题外的问题："我刚才只叫了几个数字，1、2、3……，为什么这几个同学会站起来回答？"当学生答出"因为在座位表上编定了他们的号码。"从而引出这些号码和我班学生的对应关系。还通过列举一些学生所熟知的具体事物使学生形成"对应"这个在数学上不加定义的基本概念。再让学生看课本中的三个对应图形，观察它们的特点，从中引出"单值对应"的概念。最后通过复习初中学过的函数概念的基础上用集合对应的观点对函数概念给予新的解释。并使学生的注意力集中在函数概念的三要素：定义域、值域和单值对应关系。

2．启发思路，引导学生，自导公式、法则。我在平日的教学中，不仅要求学生知道和记住一些现成的结论，更要求了解得出这个结论的全过程。注意引导学生从具体的事例中去观察、思维，找出思考方向，自导公式、法则。例如讲授"求点到直线间的距离公式"时，首先让学生解答两道练习题：①求经过已知点（-1，2）和已知直线$2x+3y-7=0$垂直的直线方程。②求这两直线的交点坐标。学生解完后，进一步提出求点$P(x_1, y_1)$到直线$Ax+By+C=0$的距离。启发学生思考："什么是点到直线的距离？"使学生领悟到，推导公式的关键在于作垂线和求垂足，再求这点和垂足之间的距离。开始解答的两道练习题，就是推导公式的特殊形式。通过这样的启发引导，学生就能自己导出这个公式了。

3．引导学生通过探索，自己去发现规律，得出结论。

例如在讲授等差数列求和公式时，首先从高斯童年时代的故事，引出$1+2+3+\cdots\cdots+100=?$为什么他能很快

得出答案？引起学生极大兴趣去观察这些数字之间的关系，探究其中的奥秘，发现：$1+100=101$，$2+99=101$……$50+51=101$。继而再举出几个例子，让学生心算。然后提出，这一规律是否具有一般性？让学生自己得出结论，导出公式，又如在讲授一元二次方程的韦达定理时，先让学生解出方程$x^2-5x+6=0$的两根$x_1=2$，$x_2=3$，引导学生自己去观察思考，这两个根和常数项6以及和一次项系数-5有什么关系？让他们自己去发现规律，得出结论。然后让学生自己去推证这个结论具有一般性。使学生在学习过程中通过观察思维去探索规律。

4．引导学生不满足于现成答案，养成追根溯源的习惯。

例如，证明不等式定理：$a^3+b^3+c^3\geq 3abc$（a，b，c为正数）。先让学生看课本中的证明：$\because a^2+b^2\geq 2ab$，$b^2+c^2\geqslant 2bc$，$c^2+a^2\geqslant 2ca$，……这一证明过程学生都很容易看懂。但如果问他：这样的证法前人是怎样想出来的？学生就不易回答。再引导学生将$a^3+b^3+c^3-3abc$分解因式得：$(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$后，可看出：要证明命题成立，只要证明$(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)\geqslant 0$，$\because a$，$b$，$c$为正数，$\therefore a+b+c>0$，就要证明$a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca\geqslant 0$，即要证明

$\frac{a^2+b^2}{2}\geqslant ab$，$\frac{b^2+c^2}{2}\geq bc$，$\frac{c^2+a^2}{2}\geq ca$就行了。经过这一分析，就找到了本源，对这些探索过程有所了解，有助于进一步掌握规律。

5．引导学生善于做比较，辨异同，找联系，清脉络。

例如，立体几何中许多结论，都可由平面几何类比得出，我在讲授距离概念时，引导学生将所学过的距离概念加以比较。"点到直线的距离"、"点到平面的距离"、"两平行线间的距离"、"平行线与平面间的距离"、"平行平面间的距离"、"异面直线间的距离"等等。找出它们的共同点，都是"垂直、相交"，最后归结为两点间的距离。但是，有些定理在平面几何中成立，却不一定能够搬到立体几何中来，如向学生提出：垂直于（或平行于）同一直线的两条直线、垂直于（或平行于）同一平面的两条直线、垂直于（或平行于）同一直线的两个平面、垂直于（或平行于）同一平面的两个平面是否平行？让学生去对比、鉴别。只有从横向比较、纵向联系中，才能使学生区别异同，辨明真伪，达到概念清晰，印象深刻。

6．引导学生全面、周密思考问题，养成严谨的科学态度。

学生由于知识水平和想象能力的限制，对一些比较复杂的命题或比较隐含的关系，往往容易顾此失彼，挂一漏万，造成不够全面、严密，甚至是错误的理解，得出似是而非的结论。因此，我在教学中经常注意对学生进行严谨的逻辑思维能力的训练。例如在学习韦达定理时，提出如下问题：m 为何值时，$8x^2-(m-1)x+m-7=0$ 的两实根之积等于1？学生往往只注意两根之积：$\frac{m-7}{8}=1$，解得 $m=15$，而忽略了方程有两实根必须 $\Delta\geq0$ 的条件。而恰好 $m=15$ 使 $\Delta<0$，方程无实根，因此 m 值是不存在的。又如在学习用分析法证明不等式时，让学生练习：已知 $|a|<1$

$|b|<1$，用分析法证明 $\left|\frac{a+b}{1+ab}\right|<1$。发现有些学生如下的证法：假定 $\left|\frac{a+b}{1+ab}\right|<1$。那么 $\left|\frac{a+b}{1+ab}\right|<1$，$\therefore |a+b|<|1+ab|$，$|a+b|<1+|ab|$，$|a+b|<1+|a|\ |b|$，$\because |a|<1$，$|b|<1$，$1+|a|\cdot|b|<2$，$\therefore |a+b|<2$。因为 $|a+b|\leq|a|+|b|$，且 $|a|<1$，$|b|<1$，$\therefore |a+b|<2$ 是成立的。因而判断原不等式：$\left|\frac{a+b}{1+ab}\right|<1$ 成立。我把这一证法，让学生去讨论，这种证法是否正确？错在哪里？引导学生注意，使用分析法证题的要害是“以上每一步唯一可逆”。而上述证法中，虽然 $|a+b|<2$ 和 $1+|a|\cdot|b|<2$ 都成立，却不能由此判断 $|a+b|<1+|a1\ |b|$ 成立。因而这种证法在逻辑上是错误的。使学生注意以上每一步唯一可逆”是不容疏忽的。

二、“精”学

“精”，就是启发学生精学。要使学生精学，教师必须精教，精教是为了使学生精读、精练达到精通。“精教”本身迫切需要教师不断提高业务水平和教学水平，不断改进教学方法，科学地支配45分钟。精教的实质是备好课教好课。我在备课和讲课过程中，经常注意如下几个方面：

1．精心钻研和处理教材，使学生学到精髓之处。

教师应当明确目的要求，抓住教材的重点、难点和关键，分清主次，详略得当。决不能平均使用力量。要把精力集中到

解决从重点内容中挑选出来的节骨眼上。如《函数概念》不仅是中学教材中的重点内容，而且是学习高等数学的基础。

我在教学《函数》时，从复习初中《函数及其图象》开始，并从学生日常接触多、容易领会的实际生活的感性认识入手，阐明对应关系。还从物理、代数，几何、三角中选取例题，揭示概念的实质。然后用集合对应观点来阐述概念，同时抓住建立函数概念的三要素：定义域、值域 、 对 应 关系，进行反复精练，进一步理解和掌握函数概念的实质，为学习三角函数、指数函数、对数函数等知识打好基础。

根据大纲要求，结合学生实际，既注意严密的系统性、科学性，又注意适当的深度、广度和份量，采取多种形式，灵活使用教材。特别在复习课中，有些内容如平面几何分散复习，拉长战线，“打游击战”。有些内容则集中复习，如把二次函数、二次三项式、二次方程、二次不等式等，以函数为纲，连成一线，“打阵地战”。有些内容则按其性质分类，如求极值问题，把二次函数极值，利用判别式、不等式求极值，三角函数极值，几何极值，解释法求极值等，凝成一点，集中突击，“打歼灭战。有些内容比较单一或相似，解法相近的。如恒等变形、解析法证明平面几何题等，采取专题复习，“打特殊战”一般情况下，学生能够解决的，决不包办代替，列出纲要、提出问题，由学生独立钻研，独立思考，系统学习和总结，采取“打常规战”。总之，根据教学过程的不同阶段和实际情况，各种方法交替使用，形式多样，灵活机动，做到突出重点、突破难点、狠抓关键，为使学生学精、学通、学活创造条件。

2．精选范例，使学生精学关键知识，培养举一反三，

灵活应用知识的能力。

在讲授一个概念、法则或学完每一个章节、单元时，都必须精选一些有明确目的，有典型代表性的范例。范例要有利于加深对所学知识的理解和运用，要有利于为解决教材的重点、难点服务，有利于锻炼和发展学生的思维能力。例如学生学完柱、锥、台、体的面积和体积公式后，把课本中分散的例题和习题经过串、改，设计出如下的问题：

（1）已知正三棱台上、下底面的边长分别为a和b，按下列条件求它的侧面积和体积。

①已知侧面和下底面成角α。

②已知侧棱和下底面成角α。

③已知侧棱和下底面一边成角α。

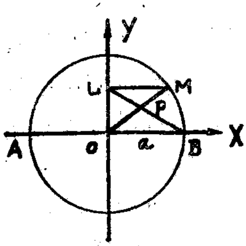
（2）按照上述要求改为正四棱台、正六棱台。

（3）仿照上述要求改为正三棱锥、正四棱锥、正六棱锥。

使学生通过范例加深对柱、锥、台体的概念、公式的理解，加深对多面体中各主要元素（棱、高、斜高、对角线、面、角）的相互关系的认识，并掌握解决这类问题的一般规律和基本方法。

又如在学完参数方程后，选择如下一范例：

已知如图一中，圆$x^2+y^2=a^2$与X轴正方向交于B点，LM为圆O的任意半弦，且与X轴平行，求BL与OM的交点P的轨迹。



〈图一〉

（解法一）设OM所在的直线方程为$y=kx$，$\odot O$的半径为a，由$\begin{cases}y=kx\\x^2+y^2=a^2\end{cases}$解得M点坐标为$\left(\frac{a}{\sqrt{1+k^2}}, \frac{ka}{\sqrt{1+k^2}}\right)$，又$L\left(O, \frac{ka}{\sqrt{1+k^2}}\right)$、$B(a, o)$，于是BL所在的直线方程为：$y=-\frac{k}{\sqrt{1+k^2}}(x-a)$，由$K=\frac{y}{x}$代入上式，得P点的轨迹方程为$y^2=-2a\left(x-\frac{a}{2}\right)$（其中$O\leqslant x\leqslant\frac{a}{2}$）。P点轨迹为圆内一段抛物线弧，抛物线顶点$\left(\frac{a}{2}, o\right)$，对称轴是X轴。

（解法二）设$L(o, b)$，$\because LM\parallel AB$，又M点在圆$x^2+y^2=a^2$上$\therefore$M点坐标为$(\sqrt{a^2-b^2}, b)$，$B(a, o)$，设$P(x, y)$，直线OM，LB的方程分别是：

$$\begin{cases}y=\frac{b}{\sqrt{a^2-b^2}}x \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)\\[2ex] y=\frac{b}{a}(x-a) \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)\end{cases}$$

化简得：$b^2(x^2+y^2)=a^2y^2 \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$

$b^2(x-a)^2=a^2y^2 \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$

由（3）（4）得：$x^2+y^2=(x-a)^2$

即：$y^2=-2a\left(x-\frac{a}{2}\right)$

（解法三）设$P(x, y)$，取$\angle BOM=\theta$为参数，则圆的

方程为：

$$\begin{cases} x = a\ \cos\theta \\ y = a\ \sin\theta \end{cases}$$

则M（$a\ \cos\theta$，$a\sin\theta$）、B（a，o）、L（o，$a\ \sin\theta$），于是OM、BL所在的直线方程分别为：

$$\begin{cases} y = x\ \mathrm{tg}\theta \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1) \\ y = (a-x)\sin\theta \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2) \end{cases}$$

由（1），（2）得：

$$\begin{cases} x = \dfrac{a\ \cos\theta}{1+\cos\theta} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3) \\ y = \dfrac{a\ \sin\theta}{1+\cos\theta} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4) \end{cases}$$

为P点轨迹的参数方程。

从（3）$x = \dfrac{a\left(\cos^2\dfrac{\theta}{2} - \sin^2\dfrac{\theta}{2}\right)}{2\cos^2\dfrac{\theta}{2}}$

$$\therefore\ x = \frac{a}{2}\left(1 + \mathrm{tg}^2\frac{\theta}{2}\right) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

从（4）$y = \dfrac{2a\ \sin\dfrac{\theta}{2}\cos\dfrac{\theta}{2}}{2\cos^2\dfrac{\theta}{2}}$

$$\therefore y = a\mathrm{tg}\frac{\theta}{2} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

从（5）、（6）两式消去$\mathrm{tg}\dfrac{\theta}{2}$得$y^2 = -2a\left(x - \dfrac{a}{2}\right)$。

（解法四）从解法三中得P点轨迹方程：

$$\begin{cases} x=\dfrac{a\cos\theta}{1+\cos\theta} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1) \\ y=\dfrac{a\sin\theta}{1+\cos\theta} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2) \end{cases}$$

从（1）得：$\cos\theta=\dfrac{x}{a-x}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$

代入（2）得：$\sin\theta=\dfrac{y}{a-x}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$

$(3)^2+(4)^2$得：$x^2+y^2=(a-x)^2$

即：$y^2=-2a\left(x-\dfrac{a}{2}\right)$。

（解法五）从解法三中得OM、BL的直线方程分别为：

$y=\mathrm{tg}\theta\ x\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$

$y=(a-x)\sin\theta\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$

由（2）$\sin\theta=\dfrac{y}{a-x}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$

代入（1）得　$\cos\theta=\dfrac{x}{a-x}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$

$(3)^2+(4)^2$得　$x^2+y^2=(a-x)^2$

即　$y^2=-2a\left(x-\dfrac{a}{2}\right)$。

通过精选范例，使学生把新旧知识联系起来，加深对新知识的理解和应用。由于指导学生比较各种解法的优劣，选择最佳的解法，从而训练了学生灵活运用知识的能力。

3．精讲精练，使学生学得深。

提高学生能力，必须改革传统的教学方法，课堂教学必须从“精”字上下功夫。教师要精讲，要画龙点睛，点在要