李蔭轩

数学教学中求异思维的培养

北京市小学特级教师经验专辑二

北京教育学院编

北京日报出版社

北京市小学特级教师经验专辑

李荫轩

数学教学中求异思维的培养

北京教育学院编

北京日报出版社

北京市小学特级教师经验专辑
李荫轩
数学教学中求异思维的培养
北京教育学院编

·

北京日报出版社出版
（北京市东单西裱褙胡同 34 号）
北京市新华书店发行
北京顺义荣华排版厂排版　北京印刷一厂印刷

·

787×1092 毫米　32 开本　4 印张　87000 字
1986 年 9 月第 1 版　1986 年 9 月第 1 次印刷
印数：00,001—31,000
书　号：7265·031　　定　价：0.70元

写在前面

梁慧霞

这本厚不盈寸的小册子，凝聚着特级教师李荫轩同志毕生的心血。在三十多年教学生涯中，他虚心学习，博采众家之长；立足改革，努力探索新路，在小学数学教学方面，积累了比较丰富的实践经验。

李荫轩同志1952年毕业于北京师范学校，后任教于北京宣武区后孙公园小学，主要担任小学高年级算术教学工作。他对数学教学潜心研究，做出了成绩。特别是粉碎"四人帮"以后，李荫轩同志焕发了革命青春，积极进行教学改革，决心为教育事业奋斗终生。他于1979年被评为北京市特级教师，1984年加入了中国共产党。

科学技术的迅速发展，越来越多的知识和技能不是一个人毕业前做学生时就能学"够"了的。联合国教育局局长保罗·郎格朗认为：数百年来把人分为两半，前半生用于教育，后半生用于劳动是毫无根据的。今天的教育，应当是在一个需要的时刻，随时能吸收必要的知识。李荫轩同志对终身教育思想深有体会，所以他很重视教育理论的学习，也善于向其他老教师学习，甚至向经他指点过的青年教师学习。从而使自己的教学研究越发深入。有的教师借阅了他订阅的有关报刊杂志后，惊讶地发现，这些杂志大都经过圈点，不

少地方写下了旁注、提示或体会。这就是李荫轩同志年事虽高，却总能不断丰富、完善自己的教学经验的原因。

小学生年龄小，智力发展正处于以形象思维为主、由形象思维向抽象思维过渡的阶段。他们认识事物，对数学知识的理解，是由具体到抽象，由简单到复杂逐步提高的。基于这种认识并根据数学学科的特点，李荫轩同志在1978年提出数学教学要体现“新的不新、旧的不旧、难的不难、易的不易”的辩证统一观点。对于在小学数学教学中，如何处理教材中新知识与旧知识的关系，知识的重点、难点与关键之间的关系，难学知识与易学知识的关系，提供了新鲜的经验。

埃德加·富尔说：“科学技术的时代，意味着知识正在不断地变革，革新正在不断地日新月异……教育应该较少地致力于传递和储存知识，更重要的是培养学生的能力”。这就要改革传统的以教师讲授为主的方法，而要教给学生学习的方法，让学生学会自己学习。李荫轩同志的教学充分体现了这个精神，他的课堂教学语言很精炼而富于启发性，做到“惜言如金，点到辄止”。他的讲解不仅让学生理解所要学习的知识，而且使学生初步了解所学知识在生活中实际运用的可能。他善于激发学生学习积极性，调动他们内在动机，做到既提高教学质量，又减轻学生的负担。

李荫轩同志在备课上极下功夫，他要求自己“例题讲得清，习题脉络明，提问心有数，讲课不翻书”。要达到这个程度，既要对教材融会贯通，还要对学生的情况了如指掌。李荫轩同志认为，不仅教好书，还要刻意教人。不仅要对学生的今天负责，还要对学生的未来全面负责。建设社会主义现代化的人才不仅要有高度的科学文化水平，还必须有理

想、有道德、有纪律，有集体主义思想和为人民服务的献身精神，有共产主义劳动态度和法制观念。这些品质，是要通过教师的辛勤劳动才能形成的。李荫轩同志在自己的全部教学实践中，始终贯穿这个指导思想。特别值得称赞的是李荫轩同志甘心为人梯的精神。他对青年教师热情关怀，精心培养，无论何时何地，只要有人向他请教，他都毫无保留地谈自己的认识和体会。他还经常带着徒弟各处求教，以改进教学工作。他的一个徒弟（现已担任校长），曾经这样赞誉李荫轩同志："李老师有一颗水晶般的心。"这话丝毫不过分。如今李荫轩同志虽已步履维艰，但他看到骨干教师在逐步成熟，心中感到无限的宽慰。

当然，这本小册子，远远不能把李荫轩同志的全部教学经验搜集进来，但李荫轩同志严谨的治学精神可见一斑。他对青 教师的谆谆教诲，可以从他的学生杨志彬同志所写的《人梯》一文中，得到生动的反映。

目　录

三、评介文章

一、经验部分

课堂教学中新与旧、易与难知识间的辩证关系

在小学数学课堂教学中，经常要遇到新知识和旧知识的矛盾，难学和易学的矛盾。如何根据对立统一的观点，促使上述矛盾向有利于教学的方面转化呢？根据我的教学实践，把它概括成这样的四句话："新的不新，旧的不旧，难的不难，易的不易。"下面，就这个问题谈一谈我的认识与作法。

新的不新，新寓于旧

数学是一门系统性、逻辑性很强的科学。一种新知识的出现，总是和前面的旧知识有着非常密切的联系。绝对新的、和旧知识毫无联系的知识是没有的。新、旧知识的联系，不外乎这样两种情况：其一，新知识是旧知识的引伸和发展；其二，新、旧知识在一定条件下的统一。第一种情况在教材中是大量的。如减法意义是在加法意义的基础上揭示出来的；同数连加，发展成为乘法，等等。第二种情况在教材中也屡见不鲜。例如，两个数相除又叫做两个数的比。实际上，比相当于除法，也相当于分数，只是论述的角度不同，表示的方法不同罢了。比的基本性质、分数的基本性质、除法的基本性质，就其实质来讲，也是一致的。又如，小数是十进分数的另一种写法，等等。我们平常讲教师要"吃透教

材”，表现在什么地方呢？首先要对新、旧知识的内在联系有透彻的了解。换句话说，也就是要透彻地了解一个新内容到底新在什么地方，学生需要掌握哪些基础知识后才能接受新的知识。如果一位数学教师，不了解自己所讲授的每一种新知识所涉及到的旧知识，不了解这些旧知识当中哪些又是与新知识有密切联系的，他就不可能做到“循序渐进”、“温故知新”。

例如，求圆柱的表面积，要算作新知识的话，其基础知识就是圆周长、圆面积以及长方形面积的求法。因为：

圆柱体的表面积＝侧面积＋底面积×2

底面积就是圆面积，是学生早已掌握的知识，圆柱体展开以后，侧面积实质上就是长方形的面积。通过直观教具的演示，学生只要明白了长方形的长，相当于圆柱体底面积的周长，宽相当于圆柱体的高，就懂得侧面积的求法了。所以说“温故知新”的“故”，就是与新教材有直接联系的旧知识。温习旧知识，就是为了引出和掌握新知识。

又如，比例的意义，和它联系的旧知识主要是比的意义和如何求比值，因为比例的意义是：“表示两个比相等的式子叫做比例。”要揭示这个概念，必须而且只有通过对比的意义和求比值方法的复习才能办到。以下表为例：

时间（小时）	1	2	3	4	5	6	7	8	X	…	…	…
路程（公里）	60	120	180	240	300	360	420	480	Y	…	…	…

引导学生观察，在分析时间和路程这两种相关联的量的变化规律的基础上，找出路程和时间的比，并求出比值：

$$\frac{60}{1}=60 \quad \frac{120}{2}=60 \quad \frac{240}{4}=60 \quad \frac{360}{6}=60\cdots\cdots$$

进一步通过观察特征：即比值一定，$\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$＝速度（一定），引导学生推导出$\frac{y}{x}$的比值也是一定的。从而归纳出比例的意义。

然后问学生："比值相等的两个比，能不能用等号连接起来？"学生回答当然是肯定的。这时，告诉学生这个式子叫做比例。继续追问比例究竟是表示什么的呢？学生会脱口而出："比例是表示两个比相等的式子。"这样讲解，学生接受起来，就不会感觉到生硬，从提出问题到解决问题，都是在教师的指导下，师生共同完成的。

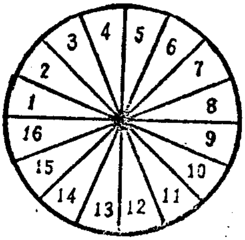
我们抓住了新、旧知识之间的联系，即便是学生很难接受的内容，利用矛盾的转化，再通过直观教具的演示，学生也是不难接受的。比如讲圆面积公式的推导，在教师既生动有趣，又概括地讲述了求圆的面积在生产和生活中的应用以后，教师或在黑板上画个圆，或出示圆的教具。

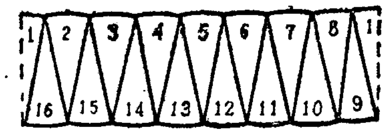
问学生："这个圆的面积，能不能直接求？"

学生回答说："不能。因为它不能直接用面积单位来量。"

怎么办呢？在学生急于想知道的时候，老师说："书上给我们介绍了个办法，可以把圆分成若干等份，再拼成一个近似的长方形。"

同时，一边和学生讨论，一边把圆转化成长方形。如图：





通过观察，学生确信这个长方形的面积等于圆的面积。

那么，究竟这个长方形的长和宽与圆的哪一部分有关系呢？再让学生细致观察，并且用手摸一摸长方形的长，摸一摸长方形的宽，在圆中，哪一部分是长方形的长，哪一部分是长方形的宽。学生理解了长方形的长相当于$\frac{圆周长}{2}$，宽相当于半径。突破了这一点，再导出圆的面积＝半径×半径×π，学生就很容易接受了。学生通过耳听，用眼睛看，用手摸，动脑想，各种感官都用上了，这点很重要，感性材料越丰富，感知的过程越充分，理解记忆就越深刻，越牢固。

总之，新的知识在旧的基础上引出，新的内容又可以转化为旧的内容，“新的不新，新寓于旧”，就是从这个意义上讲的。

旧的不旧，旧中有新

新与旧是对立的统一。复习旧知识，是为了引出新知识，“引新”是为了使新知识不断加入到学生已有的知识系统中去。从字面上讲，复习是重复学习，但这种解释又不全面。毛泽东同志在《实践论》中讲到：“实践、认识、再实践、再认识，这种形式，循环往复以至无穷，而实践和认识

之每一循环的内容，都比较地进到了高一级的程度。"这就告诉我们，复习不是机械的重复，而是实践、认识、再实践、再认识的过程。通过复习不仅要巩固已学的知识，更重要的是使学生的实践和认识都提到了高一级的程度。即要给旧的概念赋予新的含义。

总之，"复旧"是为了"引新"，"引新"是为了"入旧"。比如讲百分数应用题时，可以先充分复习分数乘、除法三类应用题的结构特征及数量关系，复习这些旧的知识是为了赋予一个新的表示倍数的方法，也就是百分数；同时，把百分数应用题的结构和数量关系纳入到分数乘、除法三类应用题的系统中去。这样，"复旧"和"引新"就有机地结合起来了。

另外，学生学习新的知识是一点一滴地提高的。尽管教师在讲课中注意到了新、旧知识的衔接和系统，但是每讲完一个单元或一个阶段，很有必要对所学过的知识加以归纳和整理，使学生对所学过知识有个比较全面的认识和比较深刻的理解，起到巩固和加深的作用，做到"旧中有变"。

我在教学中常用的方法之一是旧题新做，也就是一题多变、进行添加条件、条件与问题互换、修改部分条件、压缩条件、改变已知、改变求问、一问变成两问等，从而给旧题注入新的内容，给学生以大量的机会，充分认识旧题的结构及数量关系。例如：

（1）修路队修一条公路，原计划每天修21.6里，30天修完。由于改进了工作方法，提前3天修完，实际每天修多少里？

$$21.6\times30\div(30-3)=24\text{（里）}$$

（2）修路队修一条公路，原计划每天修21.6里，30天修完，如果每天修24里，多少天可以修完？

$$21.6\times30\div24=27\ (天)$$

（3）修路队修一条公路，原计划每天修21.6里，30天修完，如果每天修24里，可以提前几天修完？

$$30-21.6\times30\div24=3\ (天)$$

（4）修路队修一条公路，原计划每天修21.6里，30天修完，由于改进了工作方法，提前3天修完，实际每天比原计划多修多少里？

$$21.6\times30\div(30-3)-21.6=2.4(里)$$

（5）修路队修一条公路，原计划每天修21.6里，30天修完，实际每天比原计划多修2.4里，实际用了多少天？提前几天完成？

$$21.6\times30\div(21.6+2.4)=27(天)$$

$$30-27=3(天)$$

（6）修路队修一条公路，实际每天修24里，27天完成，已知实际每天比原计划多修2.4里，原计划修多少天？

$$24\times27\div(24-2.4)=30(天)$$

这种条件和问题的扩展和变化，可以充分运用已有的条件，使旧题不旧，赋予了新的生命。

方法之二是为了充分理解各种类型题的结构，在归纳整理时从不同角度开阔学生的思路，提出问题。如讲完分数乘、除法应用题，可以这样复习：

提出两个条件：甲储蓄50元，乙储蓄40元。

根据这两个条件，让学生从不同的角度提出条件所涉及到的各种问题，师生共同研究解答：

（1）甲储蓄是乙储蓄的多少倍？

$$50 \div 40 = 1\frac{1}{4}$$

(2) 乙储蓄是甲储蓄的几分之几？

$$40 \div 50 = \frac{4}{5}$$

(3) 甲比乙多几分之几？

$$(50-40) \div 40 = \frac{1}{4}$$

(4) 乙比甲少几分之几？

$$(50-40) \div 50 = \frac{1}{5}$$

(5) 甲乙共储蓄多少元？

$$40 + 50 = 90(\text{元})$$

(6) 甲储蓄 50 元，乙是甲的$\frac{4}{5}$，乙储蓄多少元？

$$50 \times \frac{4}{5} = 40(\text{元})$$

(7) 甲储蓄 50 元，是乙的$1\frac{1}{4}$倍，乙储蓄多少元？

$$50 \div 1\frac{1}{4} = 40(\text{元})$$

(8) 甲储蓄 50 元，比乙多$\frac{1}{4}$，乙储蓄多少元？

$$50 \div \left(1 + \frac{1}{4}\right) = 40(\text{元})$$

(9) 乙储蓄 40 元，甲是乙的$1\frac{1}{4}$倍，甲储蓄多少元？

$$40 \times 1\frac{1}{4} = 50(\text{元})$$

(10) 乙储蓄 40 元，甲比乙多$\frac{1}{4}$，甲储蓄多少元？

$$40\times\left(1+\frac{1}{4}\right)=50(\text{元})$$

（11）乙储蓄40元，乙比甲少$\frac{1}{5}$，甲储蓄多少元？

$$40\div\left(1-\frac{1}{5}\right)=50(\text{元})$$

（12）甲储蓄 50 元，乙比甲少$\frac{1}{5}$，乙储蓄多少元？

$$50\times\left(1-\frac{1}{5}\right)=40(\text{元})$$

（13）甲乙共储蓄 90 元，甲是乙的$1\frac{1}{4}$倍，甲乙各储蓄多少元？

$$90\div\left(1+1\frac{1}{4}\right)=40(\text{元})\ (\text{乙})$$

$$90-40=50(\text{元})\quad(\text{甲})$$

（14）甲乙共储蓄 90 元，甲比乙多$\frac{1}{4}$，甲储蓄多少元？乙储蓄多少元？

$$90\div\left(1+1+\frac{1}{4}\right)=40(\text{元})\ (\text{乙})$$

$$40\times(1+\frac{1}{4})=50(\text{元})\quad(\text{甲})$$

（15）甲比乙多储蓄10元，甲是乙的$1\frac{1}{4}$倍，甲乙各储蓄多少元？

$$10\div\left(1\frac{1}{4}-1\right)=40(\text{元})\ (\text{乙})$$

$$40\times1\frac{1}{4}=50(\text{元})\ (\text{甲})$$

（16）甲乙共储蓄90 元，乙比甲少$\frac{1}{5}$，甲乙各储蓄多少元？