

怎样的六边形能剪出最多个数的三角形,学生很容易受凹四边形的影响,只画出“飞机型”这一模型。陈老师没有急于发表意见,而是留给学生足够的时间和空间继续探索,引导学生多角度地思考,创作出了“闪电型”“漏斗型”图案,再一次引发了思维的创新。学生在比较中发现,只要有两个凹点,就能剪出4个三角形,打开了思维

广度,突显出思维的灵动性。

一支粉笔,一块黑板,这样的课堂简约又不简单,这样的课堂不再是教师演独角戏,而是学生的主场。学生在教师的引导下,不断打破原有的思维定势,在一次又一次的思维碰撞中,在一次又一次的自我展示中,发现数学规律,运用数学规律,体会学习数学的乐趣。

## 案例

# 古典数学游戏走进小学数学课堂

## ——“九连环”课堂实践

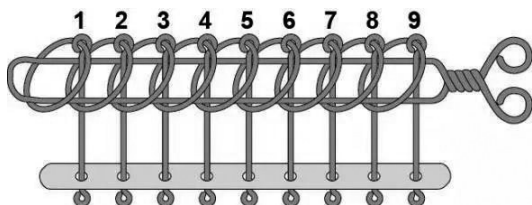
□ 唐慧荣

(浙江省温州市籀园小学)

### 【课前思考】

九连环、七巧板、华容道、孔明锁等古典游戏是我国古代人民智慧的结晶,有着丰富的数学内涵。这些古典数学游戏虽有百般奥秘,却只是少数数学爱好者研究的对象,多数学生不懂得如何去玩,更无法体验其中的数学魅力。如何使这些富含文化底蕴的游戏真正走进小学数学课堂,让更多的孩子在游戏中感悟数学原理,在游戏中享受数学的乐趣和美妙,从而引发他们探索数学的兴趣和勇气呢?本文以九连环为例,探索古典数学游戏如何走进小学数学课堂。

### 【游戏简介】



九连环的设计原理是数学上的拓扑学,它主

要由九个圆环及框架组成。九连环无论解下环还是套上环都要按照以下两个原理:(1)第一环可以自由上(下);(2)要想下(上)第 $n$ 个环( $n \geq 2$ ),必须满足两个条件:①第 $n-1$ 个环在环柄上;②前 $n-2$ 个环全不在环柄上。

### 【教学目标】

1. 通过操作探究,掌握解九连环的方法,感悟解环原理。
2. 经历动手操作、发现规律、解决问题等过程,初步感悟解环过程中的递归思想。
3. 了解九连环的历史和文化,增强研究的兴趣,提升民族自豪感。

### 【教学过程】

一、了解历史,激发游戏兴趣

师:(出示九连环)知道摆在你们面前的是什么吗?(九连环)

师:九连环可是高智商的游戏,早在2000多年前,中国人就发明了这款游戏。《红楼梦》

中就有林黛玉巧解九连环的描写,16世纪又相继传到了日本及欧洲国家,很多数学家开始研究九连环。九连环中到底有什么奥秘呢?今天让我们一起来探究。

(任何一款古典数学游戏都拥有悠久的历史,具有浓厚的文化底蕴,先了解古典玩具的历史和文化能大大增强学生研究的兴趣并提升其民族自豪感。)

## 二、观察结构,了解游戏特点

师:(出示九连环)摆在你们面前的是什  
么?九连环可是高智商的游戏,今天我们一起  
来探究九连环中的奥秘。

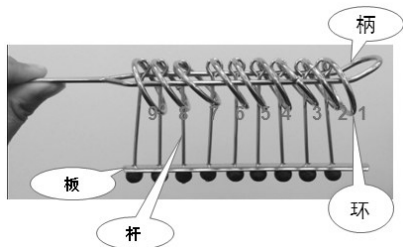
师:我们先来观察一下九连环的结构,它  
由几部分组成?

生:由四部分组成,分别是板、杆、环、柄。

师:九连环有什么特点?

生:九连环有九个环,环环相扣,套在框架  
上;每个圆环都连有一个直杆,各直杆在后一个  
圆环内穿过。

师:九连环的结构就决定了它的性质,我  
们操作的时候一般左手拿柄,右手取环。从最  
右侧起,第一环就称作环1,第二环就称作环  
2,以此类推。



## 三、操作探究,感悟游戏原理

### 1. 在操作中探索解环原理

师:怎样才算成功解下九连环?

生:就是要把九个环全部从框架上取下来。

师:怎样能最快地解下九个环?

生:这个问题有点复杂,可以从简单的情

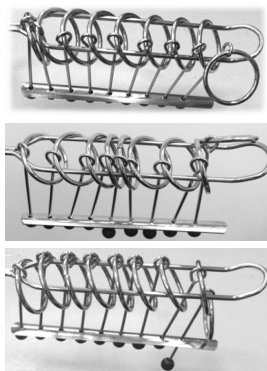
况开始研究,先解一个环或两个环。

(解九连环的方法很多,解的步数可多可  
少。“怎样能最快地解下九个环?”在操作前抛  
出问题,学生的操作就不仅仅停留在会玩,而  
是思考怎么玩最快。无形中渗透了化繁为简  
的数学思想,从解一个环开始研究。)

### (1) 解一个环

师:同学们试着解下第一环。

(学生尝试,教师把解法呈现在大屏幕上)



师:哪种解法是正确的?

生1:第三种解法是正确的。前面两种只  
是把环挂在侧面,并没有解下来。

师:怎样才能把这个环成功地解下来呢?

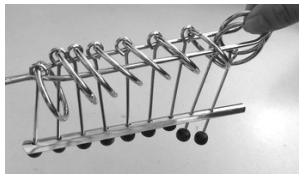
生2:要让这个环从框架中间落下来。

师:对,让环从环柄中间落下,脱离框架才  
算解下。将环从框架上解下,记作“下”;套回  
框架上,记作“上”。请同学们再来试一试。

### (2) 解两个环

师:我们继续来挑战解下两个环,试试看,  
怎么解?

生:环1、环2要同时解下。



师:为什么要同时解下?

生:因为环1、环2是连在一起的,先下环1,环2就下不去了。

### (3) 解三个环

师:再挑战解下三个环,比比看谁的速度最快。

生1:我解的是环1、环2、环3,步骤是下1,下3,上1,下1、2。



师:为什么不先下环1、环2呢?

生2:因为环2和环3是连在一起的,环2不在柄上,环3就下不去了。

师:刚才没成功的同学再来试一试,有困难的可以寻求其他同学的帮助。

师:怎样把这三个环套回去?

生3:上1、2,下1,上3,上1。

师:把环从柄上解下和套上的过程刚好相反,有困难的同学可跟着视频一起做。(播放解九连环的视频)

### 2. 在猜测中感悟解环原理

师:这次我们不操作,而是在头脑中思考如何解环。解下环1、环2、环3后,接下来可以解下哪个环?

生:环5。

师:解下环5后,现在还剩下环4,怎样解下环4? 同桌讨论一下。



生:要下环4就先上环3,要上环3就要先上环2,要上环2就要先上环1。

学生尝试解环后汇报解五个环的步骤:下1,下3,上1,下1、2,下5,上1、2,下1,上3,上1,下1、2,下4,上1、2,下1,下3,上1,下1、2。

师:解下五个环的同学继续探究更多环的解法。

### 3. 在交流中归纳解环原理

师:今天我们一起玩了九连环,你有什么经验想和大家分享?

生1:要想下哪个环,就要让它前面的环帮着一起下。

生2:要想下哪个环,它前面只能留和它相邻的环。

生3:上环和下环是相反的过程。

师:要想下环7,怎么办?

生4:环7前面只有环6,其他环都要下去。

师:要想下(上)第 $n$ 个环,它的前面只留第 $(n-1)$ 个环。

生5:要下第9环,只需要第8环在上而前7个在下,“九连环”问题转化为“七连环”问题了,而“七连环”问题又可以转化为“五连环”问题,“五连环”问题又可以转化为“三连环”问题。

(通过一个环、两个环、三个环的操作探究,及对解五个环步骤的猜测、讨论、验证,很多学生对九连环的操作原理已经有所感悟。这个环节组织学生进行经验交流,总结出九连环的游戏规则,并渗透化归的数学思想。)

### 四、探究规律,拓展游戏问题

师:环1、2同时上下算一步,解下九个环最少需要几步呢?

生1:我们可以把前面解环的步数列下来,看看有没有规律。

生2:解下一个环是1步,解下三个环是4步,解下五个环是16步,解下七个环是64步。

生3:我发现解奇数个环不仅方法上有联

系,它们的步数也是有规律的。三个环需要 $2 \times 2 = 4$ 步,五个环需要 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ 步,七个环需要 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$ 步。

师:猜猜想,解下九个环需要几步?

生4:解下九个环需要 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 256$ 步。

师:很会发现,课后请同学们玩一玩,验证一下解下九个环的步数。你还想到哪些问题?

生:解偶数个环的规律一样吗?

师:同学们课后也这样去研究一下。

(解下九个环最少需要几步,不仅仅是对游戏操作提出的要求,更是启发学生思考九连环中存在的数学思想。通过罗列发现解奇数个环的步数中存在规律,渗透递归的数学思想。学生又提出解偶数个环的步数是否存在这样的规律,进一步激发课后探究的热情。)

### 案例

## 换位计算 灵动思维

——“神奇的减法”课堂实践

□ 符玲利

(浙江省乐清市大荆镇第三小学)

### 【课前思考】

规律是事物之间内在的本质联系,数学知识中也处处渗透着规律,发现规律并运用规律能帮助解决问题。在各版本小学数学教材中,大多学习素材仅限于让学生发现规律,鲜有让学生寻找规律背后的原因。

小学阶段的减法学习,从口算到笔算,学生都习惯于从个位减起,怎样让学生从不同的角度理解减法的算理,实现从计算方法的多样化到灵活化,并渗透数形结合、有序思考的数学思想?带着这样的思考,笔者选取了调换最低位和最高位的两位数、三位数组成的回文算式这一素材,引领学生在玩中寻找规律,并尝试通过猜想、验证、分析找到规律形成的原因,让学生学会数学地思考、科学地探究,体会数学的神奇。

### 【教学目标】

1. 初步掌握如 $\overline{ab} - \overline{ba}$ 、 $\overline{abc} - \overline{cba}$ 等算式的

特征与算理,并能正确计算。

2. 经历观察、猜想、验证、归纳等数学学习过程,发现减法与乘法之间的联系;打破常规思维,培养灵活、有序的思维能力。

3. 通过操作、交流获得成功的体验,感受数学的神奇,激发学习数学的兴趣。

### 【教学重点】

掌握 $\overline{ab} - \overline{ba}$ 、 $\overline{abc} - \overline{cba}$ 等算式的计算方法。

### 【教学难点】

理解 $\overline{ab} - \overline{ba}$ 、 $\overline{abc} - \overline{cba}$ 等算式从高位减起的算理。

### 【教学过程】

一、游戏导入,激发学习兴趣

1. 谈话引入

师:看课题,知道今天学什么吗?

生:减法。