

“九连环”里有“大学问”

◆姚从昌

(山东省聊城市东昌府区阳光小学 山东聊城 252000)

摘要:我尝试着从数学中“数”的角度来研究“九连环”,每练习一次,就用笔记录下来……一位同学感慨地说:“老师,我发现刚才我们用到了寻找数规律的方法,还用到了时间单位的转换,最后还运用了估算,小小的“九连环”里面真是藏着‘大学问’哪!”

关键词:益智器具;九连环;解环;上环

正文:益智器具,顾名思义,是指有益于开发心智的小玩具。就拿小小的“九连环”来说,要想玩转它,亦需动手烧脑,颇费一番周折呢。但玩在其中,学在其中,也乐在其中,所以,益智器具“九连环”课程在我们班级一推出,就受到了学生的极大欢迎。课堂上,同学们凝神屏气,巧手翻飞,收获着探索的快乐和成功的喜悦。

教学相长,授之以鱼,莫若授之以渔。作为一名数学老师,又是学校“九连环”益智器具课的主教老师,我巧妙地把数学思维引入教学中,提前钻研,一遍遍地练习推算,把“九连环”的

解法彻底吃透摸清,终于成功实现了用最少步骤进行解环和上环。

我尝试着从数学中“数”的角度来研究“九连环”,每练习一次,就用笔记录下来,几次统计后,我惊奇地发现“九连环”解环成功都需要256步。我查阅了有关资料进行验证,发现传统的算法都是341步。85步之差,问题到底出在哪里?通过反复比较,我发现传统的算法是把第一环和第二环同时拆装看做两步;而我则是把第一环和第二环同时解下看做一步。原来殊途同归,原理相同,仅在计算方法上存在差异。

紧接着,我对每一个解环过程做了进一步的推算,竟然发现小小的“九连环”深藏着有趣的规律性。从奇数连环入手,我发现解一连环需1步,解三连环需4步,解五连环需16步,解七连环需64步,而解九连环需256步,即每增加两连环步数需要乘4。如果是偶数个连环,解二连环需1步,解四连环需7步,解六连环需31步,解八连环需127步,每增加两连环步数乘4加3。如图:

解几连环	1	2	3	4	5	6	7	8	9	……	15	16	17	18
步数	1	1	4	7	16	31	64	127	256	……	16384	……	65536	……

如此,就可轻易地推导出解每个环的步数公式。即解一连环为2的0次方,三连环为2的2次方,解五连环为2的4次方,解七连环为2的6次方,解九连环为2的8次方,用公式表示为: $S=2^{n-1}$ (n为奇数);偶数个连环时,解的步数为上一级奇数连环的步数除以2减1,是下一级奇数连环的步数乘2减1,我们可以用公式来表示: $S=2^{n-1}-1$ (n为偶数)。

后来,我又经过深思熟虑从其他角度,又可推演出新的计算公式: $S=(n-1)^2$ (n为奇数), $S=2(n-2)^2-1$ (n为偶数)。

推导出以上两种公式,心中豁然开朗,小小的“九连环”原来和数学有着如此密切又深远的联系。但面对小学六年级的学生,对完全平方数理解尚不深不透,如何把此间的关系明白透彻地教给学生,引导他们合理推算,积极探索,享受发现的快乐,而不是“填鸭式”地硬塞硬灌,又是教学方式上面临的一个问题。

我决定利用学生熟知的统计表寻找规律的方式灵活进行教学。当我们统计出解下五连环的步数是16时,学生很快就推算出:七连环的解下步数是五连环步数的4倍,即 $16 \times 4=64$,九连环的解下步数是七连环的解下步数的4倍,即 $64 \times 4=256$ 。在算六连环,八连环的解下步数时,学生遇到了一些困难,但是也能推算出来六连环的解下步数是解五连环步数的2倍减1,即: $16 \times 2-1=31$,八连环的解下步数是解七连环步数的2倍减1,即: $64 \times 2-1=127$ 。

举一反三,紧接着,我引导学生尝试推算,解下“十连环”

最少需要的步数。学生们立刻计算出来: $256 \times 2-1=511$,接着追问,解下“十一连环”最少需要多少步?学生也能计算出: $256 \times 4=1024$ ……解下“十五连环”最少需要多少步? $256 \times 4 \times 4 \times 4=16384$ ……解下“十九连环”最少需要多少步? $16384 \times 4 \times 4=262114$,当学生算出后,面对如此大的数字,禁不住连连惊叹。

我进一步引导学生,按照班里学生最快的速度——田佳欣用时4分23秒(比吉尼斯世界纪录3分57秒仅慢30秒),解“十九连环”需用多长时间?学生马上开始算起来:4分23秒等于263秒,263秒完成256步,大约1秒解下1步。一共用时: $262114 \div 60 \div 60 \approx 73$ (时),不吃不喝不休息,手以最快的速度,还不出现错误的前提下,比3天的时间还要长……当学生算出来以后,像发现了新大陆似的,教室内瞬间气氛爆棚,学生的情绪完全被点燃,每个人都沉浸在探索的快乐中。

总结发言时,一位同学感慨地说:“老师,我发现刚才我们用到了寻找数规律的方法,还用到了时间单位的转换,最后还运用了估算,小小的“九连环”里面真是藏着‘大学问’哪!”

是啊,岂止小小的“九连环”里面有“大学问”,其他益智器具里面也有“大文章”,只要我们善于观察,勤于动脑,就能发现益智器具与数学的结合点,就能发现益智器具里面数学的奥秘,最终实现学生智力和思维能力提高的目的。

本文为聊城市教育科学规划课题《基于中国传统益智器具教学的小学数学思考力培养的实践研究》(课题立项编号为:LJ1901015)的阶段性研究成果。

