

## 论数学教学中动手实践的实施策略

温建红, 刘 蓓

(西北师范大学 教育学院, 甘肃 兰州 730070)

数学教学中, 学生的学习应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性的过程. 认真听讲、积极思考、动手实践、自主探索、合作交流等, 都是学习数学的重要方式.<sup>[1]</sup>在这众多的学习方式中, 动手实践可以说给数学教学注入了新鲜的活力, 它不仅可以在激发学生的学习兴趣, 促进数学理解, 推动数学探究, 还可以带领学生从感性认识上升到理性认识, 积累较为丰富的数学活动经验. 随着新课程的推进, 动手实践在数学教学中被越来越多的教师所使用. 然而, 有些动手实践往往只停留在动手操作层面, 和数学知识、数学原理、数学思想方法脱节; 在有的动手实践结束后, 教师没有引导学生进行很好的总结、概括和提炼, 学生的数学思维没有实现必要的提升和超越.<sup>[2]</sup>数学教学中动手实践该如何有效实施, 值得思考.

### 1 只有动手实践就够了吗?

在一个学校观摩听课, 教师正在讲一套考试题, 其中有一个题目如下:

将一张正方形纸片按如图 1 所示不断对折, 最后剪去上面的小三角形(阴影部分), 问把剩下的图形展开后会是什么形状? 请选出正确答案.

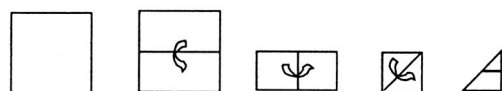
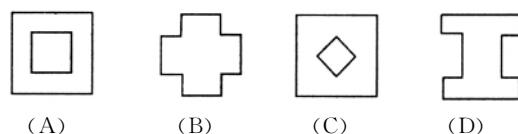


图 1



“这道题是考察动手能力, 没什么好讲的, 大家只要动手做出来, 一看就知道选哪个了.”教师的话音一落, 学生们开始撕纸、找剪刀, 动手做了起来. 教室里开始变得热闹起来.

“正确答案应该选什么?”教师问.

“选 A.”有少部分学生回答.

“不对, 选 B.”

“不对, 应选 D.”

“A, B, D 都对, 应是多选.”

学生们的答案出现了争论, 这是教师没有想到的. 他在教室里转了一圈, 发现果然剪出 A, B, D 的都有. 他开始强调, “不是多选, 只有唯一答案, 大家再仔细看看, 是不是有人哪个步骤做错了.”

教师的暗示并没有平息学生们的争论, 有的争的面红耳赤, 互不相让. “老师, 到底选哪个呢?”“正确答案应该选 D”, 在学生的一

基金项目: 全国教育科学“十二五”规划 2011 年度教育部重点课题“新课程改革背景下数学合作学习典型案例研究 (G1A117013)”；西北师范大学青年教师科研能力提升计划资助项目“甘肃省高中数学新课程实验跟踪研究 (SKQNGG10007)”。

作者简介: 温建红(1974—), 男, 甘肃泾川人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事数学课程与教学论的研究.

E-mail: wenjh828@163.com

再逼问下,教师说出了正确答案.选 D 的学生开始兴奋起来,选其他答案的显得有点沮丧.教师让没选对的同学再动手做一遍,并寻找选错的原因.一段时间后,教师提问一个没选 D 的学生:“你现在知道你错在哪了吗?”

“知道了,我只管对折,没有注意图上箭头所指的方向.”

“好了,知道错在哪就好,以后再见到这种题可要睁大眼睛啊.”

在教师和学生互动中,“动手、睁大眼睛”成为了关键词.如果是这样,这道题似乎更多的在考察学生的“眼力”?与学生拥有的数学知识无关.假如让一个能看懂图示的小学生来做,估计也能选出正确答案.作为一个数学考试题,一定包含相应的数学知识和数学思想方法.那么,这个问题除了要考察学生的动手能力,还考察学生的什么数学能力呢?在这里,教师并没有在这方面给学生过多的引导和解释.课后,我与这位教师就这个问题进行了交流,问他这个题如果不让学生动手,该如何做?“不动手?”教师显得有点很突然.“对,不动手,就通过数学思考来选,看会如何?”“这个没想过,不过下节课再在另一个班上可以试一下.”听了教师的回答,我带着好奇又听了第 2 个班的课.

在第 2 个班,问题一出来,看见有学生急于动手做,教师赶忙制止:“大家不要动手,通过你的观察、想象、推理和数学思考来选.”教室里一片寂静,大家都在盯着图形看,过了一阵,教师问大家正确答案应该选什么,这时学生的回答 A, B, C, D 都有.教师随即提问一个选对的同学,让他告诉大家为什么选 D.这位学生回答:“既然操作是对折,就是对称问题,由于问题要求剪后再展开,因此可以逆向思维,即将所给的图从右向左按箭头反方向还原回去(如图 2 所示),自然就会得到 D 答案,他的回答获得了一片掌声.还有没有其他

方法,“我是采用排除法,很显然,在折叠过程中,正方形的 4 个角始终没动,因此,最后打开它的 4 个角一定是全的,不可能出现 B 那样的情形,另外,它也不可能是空心,排除 A, C,所以选 D”.在教师的启发下,学生说出了各种思考解决问题的方法,看来这个问题的解决不一定非要动手实践,通过数学思考也能很好解决.

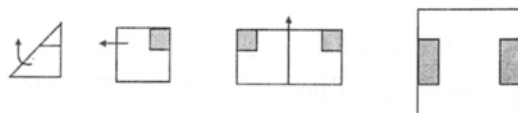


图 2

数学教学中,动手实践与数学思考要相伴而行,否则,单纯的动手就可能成为机械化的操作,脱离数学内容.就这个问题而言,当学生通过动手实践得到答案后,应进一步从数学知识和逻辑推理的角度去分析,引导学生揭示其中蕴含的数学知识、原理和思想方法.同样,在后边学生通过数学思考选出答案后,可以让其进一步通过动手实践来验证其结论的正确性.数学教学提倡动手实践,但数学课终究不是手工课,有它承载的教学任务,因此,动手实践不是目的,只是手段,其指向应该是学生数学知识的建构和数学思维的发展.数学课堂教学中的动手实践,要为学生数学知识的学习和数学活动经验的积累提供帮助,让学生通过动手实践,探索数学概念、感受数学过程、掌握学习方法.为此,当学生动手实践时,教师要引导学生经历观察、实验、猜测、计算、推理、验证等活动过程,最终引发学生的数学思考.

## 2 动手实践的实施策略

### 2.1 通过动手实践去探索发现

动手实践的最大优势在于亲历、感知与探索,教师只有明确它在数学教学中的价值,才能在教学时加以重视,并有效组织.在实施动手实践时,教师要像一个向导,引导学生将

动手实践与数学知识、数学原理、数学方法的探索发现与数学思考紧密联系起来。

在北师大八年级上“平行四边形性质”一节,教材设计了“做一做”的活动.其中平行四边形的三条性质都要求学生通过用纸片复制一个平行四边形,然后借助旋转的方法来获得。

一位教师上这节课,先问学生:“平行四边形有什么性质?”

学生回答:“平行四边形对边相等。”

“好,我们来看这个性质如何证明。”

接着,教师用同样的模式讲了平行四边形的其他两个性质,整节课没有让学生动一下手.课后和教师交流,学生没有探索就怎么知道了平行四边形的几个性质呢?教师回答:“这些学生提前预习过了,当然知道。”

“教材上要求让学生通过旋转平行四边形来探索平行四边形的性质,你为什么没有让学生这么做呢?”

“动手浪费时间,效率不高,学生关键还是要会证明,会用性质解题。”

这位教师对教材的理解和教学重难点的把握显然与新课程的要求有些偏差,同时,对于动手实践在数学教学中的作用也缺乏认识,其教学的思路依然停留在告诉学生结论,训练学生如何证明,至于前面的动手探索则完全可以忽略.在另一节“三角形内角和”的教学中,几乎所有的教师都会让学生动手做“撕角拼”的活动.在动手实践过程中,教师还不断启发学生,“大家想想,除了这样拼外,还可以怎么拼.”这里学生动手“撕角拼”的过程,其实质是在进行角的位置的移动,最后达到三个角拼在一条线上的目的.教师之所以在这里舍得花时间,敢于让学生动手实践,是在为后面获得数学证明探路.当学生在前期有了丰富的活动体验,在证明时,教师就不难回答这样的疑问:“为什么要作辅助线,你是怎么想到要作平行线的?”而活动中不同的

“拼角”方法则正好对应了不同的辅助线的作法,进而有了不同的证明方法.动手实践是先导,它为数学证明提供了思路和方法上的探索,教师明确了动手实践在这节课中的重要性,就会对动手实践格外重视,并在具体实施时提出较为具体的要求.如让学生先将三角形的三个角做上不同颜色的标记,以免后面拼的时候混淆;当三个角拼在一条线上时,将那条直线用虚线画出来(如图 3 所示).如果把动手实践的过程用图形记录下来,自然就是一个严格的数学证明.否则,在这个内容的教学中,就会出现动手是动手,数学证明是数学证明,二者没有任何联系的“两张皮”现象。

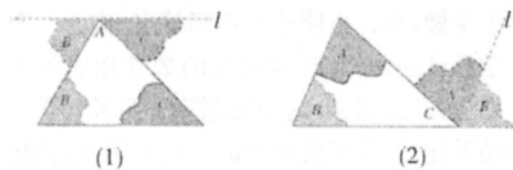


图 3

## 2.2 在动手实践中体会数学的应用价值

数学教学要培养学生的应用意识,一方面,要有意识利用数学的概念、原理和方法去解释现实世界中的现象,解决现实世界中的问题.另一方面,要认识到现实生活中蕴涵着大量与数量和图形有关的问题,这些问题可以抽象成数学问题,用数学的方法予以解决.<sup>[1]</sup>在学生动手实践过程中,往往有很多数学原理在支撑,通过它可以让学生更好地体会数学的应用价值,感受数学的魅力。

当学习了一些抽象的数学概念、数学原理后,学生对其内容本身的理解可能不是很深刻,对其可以用在什么地方也不十分清楚.教师通过恰当的动手实践活动,可以让学生对其意义、内涵、外延等会有一个更深入的理解.如在学习了黄金分割后,教师可以让学生拿出一张纸,让每个学生通过折纸的方法做出纸片长边的黄金分割点.这个问题表面上是一个动手实践的问题,如果学生仅仅把大

量的时间用在动手尝试上,那很可能是无果而终.相反,如果在清楚问题后开始数学思考,从数学原理的研究上入手,则有可能会很快找到动手的思路与方法.这就促使学生进一步查阅黄金分割的定义、了解黄金分割的特点、琢磨黄金分割的尺规作图等,思考如何把它应用到具体的问题上.当学生在理论上弄明白,画出草图后,动手做出结果只是水到渠成的事情.

再例如在学习概率时,学生对频率和概率的关系总是很困惑.于是在面对问题“若抛一枚均匀的硬币,正面朝上的概率是多少?反面朝上的概率是多少?”时,教师一般让学生抛 10 次硬币,并记录他们的结果.学生一般对这种动手活动兴趣很高,当他们投掷 10 次硬币后,发现他们很多人得到的正面或反面朝上的频率不是 0.5.学生活动完,教师开始讲解:掷一枚均匀的硬币,所有可能出现的结果有 2 种:正面朝上、反面朝上.其中,正面朝上、反面朝上的结果都只有 1 种,因此,正面朝上和反面朝上的概率都为 0.5.当动手实践与数学理论形成认知冲突时,学生有强烈的学习动机,这也为教师进一步解释统计意义下的概率定义提供了契机.利用频率来刻画概率,是指在同样条件下,当大量重复试验时,把随机事件发生的频率所逐渐稳定到的常数作为事件发生的概率.这里教师可以进一步介绍普丰、费勒、皮尔逊等人的试验,让学生体会“大量重复试验”的意义,体会频率在 0.5 左右与概率是 0.5 的关系.鉴于课堂时间有限,不可能让学生做成千上万次的投掷硬币试验,教师可以鼓励学生在课后继续做这个试验,并记录所得结果,这样不仅将动手实践延伸到了课外,还加深了学生对这种概率定义的理解.

### 2.3 创造性设计动手实践

有的数学教学内容,一开始很难把它与

动手实践联系在一起,教师如果能深入研究和挖掘其本质的东西,完全可以将其置于一定的活动中,创造性地设计动手实践,这样一个抽象的问题学习起来就会变的轻松和简单.下面是美国教材中“动手做”的一个例子<sup>[3]</sup>,或许可以给我们一些启示.

主题:探索质数和合数.我们称有两个以上因数的数为合数,只有两个因数的数为质数.下面你可以通过矩形的组合探索一个数是质数还是合数.

(1)探索 6 是质数还是合数.用 6 个单位是 1 的正方形瓷片组合成尽可能多的矩形,我们可以得到  $1 \times 6$  和  $2 \times 3$  两个矩形.所以可以说 6 的因数有 1, 2, 3 和 6.因此 6 有 4 个因数,它是一个合数.

(2)探索 11 是质数还是合数.用 11 个单位是 1 的正方形瓷片组合成尽可能多的矩形,我们只能得到一个  $1 \times 11$  的矩形,所以可以说 11 的因数有 1 和 11.因此 11 有两个因数,它是一个质数.

这里教师没有简单抽象地来讲 6 和 11 该如何分解,而是将它融入了一个动手实践中.学生在教师的引导下,通过自己动手操作,获得了对质数、合数的感性认识,进而深化对其概念本质的理解、记忆和掌握,为以后知识的拓展和灵活运用打下了很好的基础.

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部制定.义务教育数学课程标准(2011年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2012.
- [2] 李颂京.高中数学课堂教学中开展学生动手实践的现状与思考[J].福建教育学院学报,2006(6).
- [3] 刘丽颖,黄翔.美国数学教材中“动手做”[J].数学教育学报,2005(2).

(收稿日期:2012-03-06)