

Research and Reflection on Training Students' Geometry Intuition Strategy in Primary School Mathematics Teaching

Yuxia Li

Xiaotangshan Central Primary School, Changping District, Beijing City, Beijing, 102200, China

Abstract

For the first time, the revised draft of the new curriculum standard proposes to focus on the development of students' "geometric intuitive" ability. Geometric intuition not only plays an irreplaceable role in the study of "graphics and geometry", but also runs through the entire mathematics study. How to penetrate the cultivation of students' geometric intuitive ability in primary school mathematics teaching, and provide support for the development of students' ability to analyze and solve problems is the focus of this paper. Starting from the essential meaning of geometric intuition, this paper seeks effective strategies for the use of geometric intuition in elementary school mathematics teaching, and reflects on the problems that should be paid attention to in the use of geometric intuition in teaching.

Keywords

geometric intuitive meaning; training strategy; pay attention to the problem

在小学数学教学中培养学生几何直观策略的研究与思考

李玉霞

北京市昌平区小汤山中心小学, 中国·北京 102200

摘要

新课标修订稿第一次提出注重发展学生的“几何直观”能力。几何直观不仅在“图形与几何”的学习中发挥着不可替代的作用,并且贯穿在整个数学学习中。在小学数学教学中如何渗透对学生几何直观能力的培养,为学生分析问题、解决问题能力的发展提供支持是论文探讨的重点。论文从几何直观的本质意义出发,寻求几何直观在小学数学教学中运用的有效策略,反思教学中运用几何直观应注意的问题。

关键词

几何直观含义; 培养策略; 注意问题

1 引言

几何直观是《义务教育数学课程标准(2011年版)》的十个核心概念之一,也是课标新增加的核心词汇。在数学课程的学习中有着重要的地位和意义,无论是在图形与几何领域还是在其他知识领域的教学中,都应重视几何直观的培养。为此,笔者在小学数学教学实践中,从几何直观的本质意义出发,就如何培养学生的几何直观能力,进行了有益的尝试,对教学中运用几何直观应注意的问题有了更多的思考。

【作者简介】李玉霞(1974-),女,本科,现任职北京市昌平区小汤山中心小学教师,从事小学数学课堂教学中培养学生核心素养策略的研究。

2 几何直观的含义和特点

2.1 几何直观的含义

数学家克莱因认为:“数学的直观是对概念、证明的直接把握。”徐利治先生提出:“几何直观是借助于见到的或想到的几何图形的形象关系产生对数量关系的直接感知。”

关于几何直观,《数学课程标准》在第一部分前言的“课程设计思路”中描述了其定义,阐发了其价值与作用,即几何直观主要是指利用图形描述和分析问题。借助几何直观可以把复杂的数学问题变得简明、形象,有助于探索解决问题的思路,预测结果。几何直观可以帮助学生直观地理解数学,在整个数学学习过程中都发挥着重要作用。可以说,这段话是目前理解几何直观的最重要依据^[1]。

2.2 几何直观的特点

课标在“学段目标”的“数学思考”中两次提到几何直观,即第二学段“感受几何直观的作用”,第三学段“初步建立几何直观”。由此,几何直观有如下特点:

第一,课标中的几何直观既是一个过程,又是一个结果。作为过程,主要体现在“利用图形”(区别于文字、符号、表格等)来描述和分析问题上;作为结果,几何直观可以看成一种静态的能力或素养,当我们说“不同学生几何直观的水平不同”时,就是将几何直观作为一种静态的结果。

第二,对“几何直观”而言,和数学四大领域中的“图形与几何”的内容关系密切,却又不局限于这一领域的内容。这一点和“空间观念”形成鲜明的对比。空间形式可以用几何方法进行刻画,但几何方法的可见形式(几何图形)本身并不能立刻成为一种“直观”。学生可以看清楚一个图形,但他不明白该图形反映了空间中怎样的点、线、面之间的相对位置关系,也不清楚该图形反映了机械运动下的几何不变性,那么此时的几何图形对他并没有直观的意义,这取决于主体的认知水平和既有的经验积累。正因为如此,几何直观的教学,或者说在教学中的渗透,才显示出其必要性^[2]。

第三,正因为几何图形未必能马上产生直观的效果,所以对作为能力和素养的几何直观的培养是一个长期的、动态的过程。从课标学段目标对“数学思考”的描述可以看到一点:发展空间观念(第一学段);初步形成空间观念,感受几何直观的作用(第二学段);进一步发展空间观念,经历借助图形思考问题的过程,初步建立几何直观(第三学段)。

3 培养学生几何直观的教学策略

几何直观可以帮助学生更好地理解数学、学习数学。在小学数学教学中,要从直观教学开始,引导学生用画图策略分析题意,将直观图形与数学语言、符号语言进行合情转换,在解决数学问题的过程中,感悟数与形、形与数之间的转化,帮助学生直观地理解数学,几何直观在整个数学学习过程中发挥着重要作用。”为此,对于在小学数学课堂教学中如何培养学生的几何直观能力,笔者从以下几方面进行了尝试,收到了良好的效果。

3.1 看图中感知几何直观

几何直观是借助图形对事物的认识,那么对图形的学习与认识以及运用图形的意识和能力就是几何直观的基础了。

教学中要关注学生的基本生活经验和生活经历,注重引导学生把生活中对图形的感受与有关知识建立联系。

例如,在教学《线段、射线、直线》一课时,通过展示以下两张图片(见图1)。



图1 教学《线段、射线、直线》的图片

视觉上给学生直观的认识,引出射线是一条线段将它的一端无限地延长所形成的图形。让学生很容易发现射线的特点,尤其射线是一个理想化的概念,几何直观的感受凸显得更加重要。日常教学中要多采用学生喜爱的“看一看、摆一摆、折一折”等具体的方式,引导学生通过亲自触摸、观察,把视觉、触觉、动觉等协同起来,强有力地促进心理活动的内化,从而使学生掌握图形特征,更好地感知几何直观。

3.2 画图中培养几何直观

几何直观在本质上是一种通过图形所展开的想象能力,通过画图可以将复杂的数学问题变得简明、形象,有助于探索解决问题的思路。因此,在小学数学教学中激发学生的画图兴趣,促进几何直观能力的发展,是十分重要的。数学兴趣是推动学生不懈追求的一种内在驱动力,而画图兴趣则是几何直观教学的载体。教学中要善于启发和创设情境,激发学生的画图兴趣,培养学生的几何直观能力。

例如,一年级学习《前后》的问题时,有一道这样的题目:“小朋友上操,从前往后数小明排第5,从后往前数小明排第6,一共有多少人?”很多一年级孩子感到很难,或者能够感觉出来结果却不会列算式,笔者教孩子用画图的方法思考问题(见图2)。

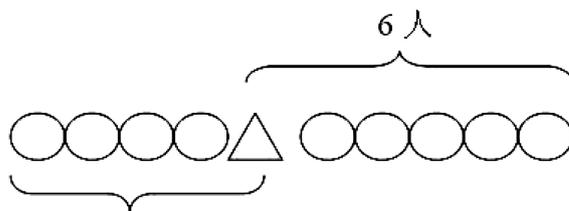


图2 一年级学习《前后》的问题示意图

通过画图,孩子们很容易列出算式,将复杂的问题变得简单,同时笔者也鼓励学生遇到类似的问题,可以用画图的方式思考和解决问题。课上通过用自己喜欢的方式画图,激

发了孩子画图的兴趣,并抓住教学契机让学生展示自己的作品,说出自己的想法,及时对学生进行表扬鼓励,激发学生作图的热情。在日常教学中,笔者还采取了一系列的措施,来激发学生的画图兴趣。例如,上课时让学生在黑板上画图,然后师生共同评析,看哪个同学画得好,优点在哪里,存在哪些毛病;课外组织学生进行“画直观图比赛”。这些措施激发了学生的学习兴趣,使学生认识到规范作图的重要性,增强了学生的作图能力。

在日常的教学中,要帮助学生从小养成良好的画图习惯。首先,要通过多种途径和方式使学生真正体会画图对理解概念、寻求解决思路带来的益处。其次,要求学生解决问题时能画图的尽量画图,将相对抽象的思考对象“图形化”,尽量把数学的过程变得直观,直观了就容易展开形象思维。最后,要让学生规范画图,能准确直观的表达题意。

例如,关于“解决问题的策略”的问题,关键要使学生想到画图、正确画图、用图分析和体验画图解决问题的好处。四年级下册有这样一题:小营村原来有一个宽20米的长方形鱼池。后来因扩建公路,鱼池的宽减少了5米,这样鱼池的面积就减少了150平方米。现在鱼池的面积是多少平方米?面对比较难理解的数学问题,引导学生想到用画图的方法来解决。接着鼓励学生尝试画示意图,让学生的思维集中于用画图来表达题意,并通过师生交流,进一步完善画出的示意图,使学生感受到画图能清楚地理解题意(见图3)。

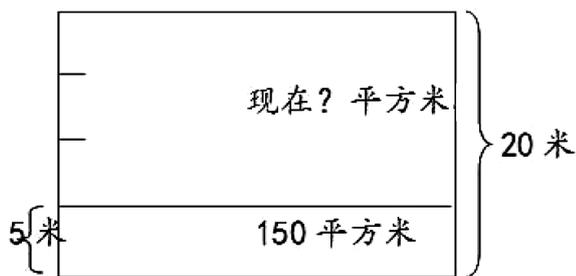


图3 鱼池的面积示意图

多数学生画好图后会这样算: $150 \div 5 = 30$ (米), $30 \times (20 - 5) = 450$ (平方米)。有的学生根据画的图,直接列式计算: $150 \times 3 = 450$ (平方米)。对这样的简便算法,很多学生一时还不理解,但经学生或老师的解释,也都能恍然大悟。是画图给他提供了直观的刺激:宽是5米的3倍,长不变,面积自然也是减少部分的3倍;更直接的,先看减少的150平方米,以5米作为标尺,根据图形,现在的面积是就是150平方米

的3倍。在这个过程中, $150 \div 5 = 30$ 的计算、长方形的面积公式是可以跳过去的。这体现了几何直观的特点:未经充分逻辑推理而对事物本质的一种直接洞察,直接把握对象的全貌和对本质的认识。

画图可以通过图形的直观性质来阐明数之间的联系,将许多抽象的数学概念和数量关系形象化、简单化,实现数学问题与图形之间的互相转化,相互渗透,不仅使解题简捷明了,还开拓解题思路,让学生养成画图习惯,不但可以帮助学生发现并理解数学结论,而且有利于掌握数学发现的方法,使数学从简约中走向丰富。

3.3 数形结合中发展几何直观

华罗庚先生的《谈谈与蜂房结构有关的数学问题》一书中,有一首小词:“数与形,本是相倚依,焉能分作两边飞。数无形时少直观,形少数时难入微。数形结合百般好,隔离分家万事非;切莫忘,几何代数统一体,永远联系,切莫分离!”这首词形象生动、深刻地指明了“数形结合”思想的价值。其实质是把数学问题中的运算、数量关系等与几何图形与直观图像结合起来进行思考,从而使“数”与“形”各展其长,优势互补,相辅相成,使逻辑思维与形象思维完美地统一起来,从而顺利、有效地解决问题。小学数学教学中,应特别注重数形结合思想的渗透,从而更好地发展学生的几何直观能力。

第一,在低年级运算教学中,学生以具体形象思维为主要形式,大部分是采用动作表征,因此,在教学时可以用实物直观演示来感知从而理解算理,将运算直观形象化。例如,一年级在教学《8加几》的进位加法时,运用几何直观,帮助学生理解“凑十”法的算理。

①先出示空白格子图(见图4)。

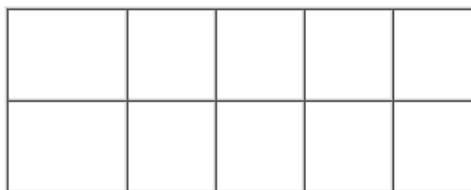


图4 空白格子图

②让学生同桌合作在格子里面摆8个五角星,外面放3个五角星。学生通过观察,动手“拿”,从外面拿2个放进格子里,这样格子里就“凑”成10个★,外面还有1个,“合”起来就是11个五角星(见图5)。

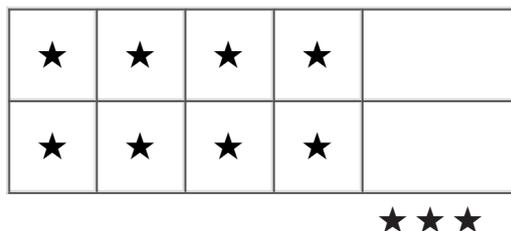


图5 摆放示意图

在“拿”的基础上提升，把3分成2和1,2和8凑成10,10加1是11。最后学生用语言来描述“拿、凑、合”的过程。此时，学生能很好地理解“凑十”的含义，从而掌握“凑十法”。学了 $8+3$ ，举一反三，9、8、7、6、5、4加几都会学了。20以内退位减法，“破十法”“连减法”也是如此。用实物直观演示，尤其是学生借助格子图经历操作演示，把复杂的凑十、破十、连减变得直观、简单。

第二，在解决问题教学中，借助线段图将抽象的数量关系直观形象化，有助于理解抽象的数量关系。例如教学四年级第二学期《解决问题（2）》中“增加几倍、增加到几倍”一课时探究：小红带了4朵红花，把小红的红花增加到2倍是几朵红花？引导学生借助线段图来分析数量关系，明确增加到2倍就是原数的2倍，再列式解答，最后结合算式和线段图说说解题思路（见图6）。

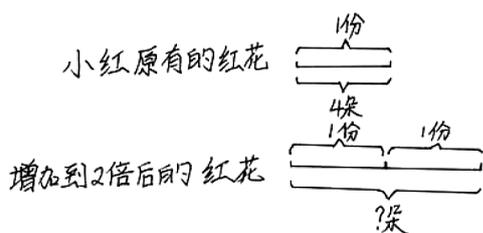


图6 算式和线段图说

从图中可得出列式： $4 \times 2 = 8$ （个），答案是把小红的红花增加到2倍是8朵红花。

利用数形结合的方法，将许多抽象的数学概念和数量关系形象化、简单化，使学生表象清晰，记忆深刻，是形象思维与抽象思维协同应用的一种过程，为发展几何直观开辟了条重要的途径。

3.4 运用多媒体信息技术丰富几何直观

多媒体辅助教学是运用现代信息技术与教学有机结合的

一种教学方式，它可以把抽象的知识通过形、声、情、意形象化，让学生直观感知和理解数学问题，有利于优化学生的认知过程，培养学生的几何直观能力。因此，教学中要深入浅出、化难为易、运用多媒体给学生提供一些具体的、生动的直观材料做支柱。如在“圆锥的体积”教学中，通过多媒体演示圆柱一点一点演变成圆锥的过程，让学生感受圆柱和圆锥体积的变化。这样利用多媒体化虚为实、化抽象为具体、化模糊为清晰、化静态为动态的特殊功能为学生的学习提供了直观例证，充分调动了学生多种感官的协同参与，不仅给学生渗透了极限思想，而且丰富了学生的几何直观。

4 培养几何直观应注意的问题

一方面，要适时运用几何直观。在教学中常常会遇到一些出乎预料的情况，就是直观教具以其某一个细节束缚住了学生的注意力，不仅没有帮助反而妨碍了学生去思考老师本来想引导他们去思考的抽象真理。几何直观应当使学生把注意力放在最主要、最本质的东西上去。

另一方面，要适度运用几何直观。在运用几何直观时，必须考虑到怎样由具体过渡到抽象，直观手段在教学的哪一个环节上将是不再需要的，那时学生已经不应当把注意力放在直观手段上。几何直观只是在促进思维积极化的一定阶段上才是需要的。

5 结语

总之，几何直观的培养应贯穿整个小学数学教学的全过程，通过对小学生几何直观能力的培养，使学生学会数学的一种思考方式和学习方式，有利于学生思维内涵的发展、品质的提升，有利于学生数学素养的培养，这正是我们数学教学着力追求的目标。要让几何直观在小学数学教学中真正充满张力，走向更为深刻的思维价值，还需要我们在今后的教学实践中不断地思考和探索。

参考文献

- [1] 夏俊. 几何直观在低段数学中的运用研究[J]. 上海教育科研, 2012(2):67-68.
- [2] 中华人民共和国教育部制订. 全日制义务教育数学课程标准(修改稿)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2011.