

浅谈新课标下空间想象力的培养

◆许武荣

(福建省诏安县桥东中学 福建省漳州市 363500)

数学空间想象力是数学能力的三大基本能力之一,也是新课程目标和考试大纲所要求培养的能力之一。空间想象力是对空间形式的观察、分析、抽象的能力,主要表现为识图、画图和対图像的想象能力。它主要包括四个方面的要求:1、能根据条件作出正确的图形,根据图形想象出直观形象;2、能正确地分析出图形中基本元素及其相互关系;3、能对图形进行分解、组合;4、会运用图形与图表等手段形象地解释揭示问题的本质。

空间想象力虽然从小学开始培养,再经历初中的发展,但对它的培养历来是数学教学中的一大难题。在培养高中生空间想象力的过程中常会遇到生活体验有限、空间识别力低、空间形象感知力差的学生。那么,如何有效地培养高中学生的空间想象能力呢?下面从四方面进行探讨:

一、使学生学好有关空间形式的数学基础知识

培养和提高空间想象力的根本在于学好有关空间形式的数学基础知识。中学数学中有关空间形式的数学基础知识,不仅包括几何方面的知识,还有数形结合方面的内容,如数轴、坐标法、函数图像、方程与曲线,几何量的度量与计算等内容,都可以通过数量分析方法,对几何图形加深理解,形成图像具有具体化、形象化的特点,所以解决某些问题时恰当地把数和形结合起来,可以化难为易、化繁为简,从而有助于培养学生空间想象力。

二、培养空间观念

空间观念是培养空间想象能力的基础,是指物体的大小、形状及相互位置关系在脑中留下的表象。《数学课程标准》描述了空间观念的主要表现,其中包括“能够由实物的形状想象出几何图形,由几何图形想象出实物的形状,进行几何体与其三视图、展开图之间的转化”。

空间观念是创新精神所需的基本要素,没有观念,几乎谈不上任何发明创造,因为许许多多的发明创造都是以实物的形态呈现的,作为设计者要先从自己的想象出发画出设计图,然后根据设计图做出实物模型,再根据模型修改设计,直至最终完善成型。

培养空间观念可以从以下三方面着手:

1、通过观察、测量实物和模型,培养学生的空间感

空间观念是从现实生活中积累的丰富几何知识体验出发,从经验活动的过程中逐步建立起来的,这是学生理解和发展空间观念的宝贵资源。培养空间观念要以生活经验为基础,重视现实世界中有关空间与图形的问题。空间观念可以通过实物和模型,使之直观形象化。实物包括我们在生活中能见到的所有物体,如大楼、桌子等;模型是指为了用来学习、教学或实验而照实物的形状和结构按比例制成的物体,如圆锥体、正四面体等。

人们认识事物的本质特点及其规律,总是从具体到抽象,从感性到理性的。我们应当指导学生观察、剖析、测量、制作实物和模型,因为实物和模型直观性很强,容易为学生认识和理解,也有助于加深学生对空间几何体特征的认识,逐步形成空间观念。所以利用实物和模型进行学习或教学,是培养学生空间感不可缺少的途径。离开实物和模型,空间观念既难于建立,更难于向高层次发展。

现实生活中有大量的空间与图形的问题,教学中应为学生选择和提供他们所熟悉的情境,使学生在现实问题的感知与操作过程中体会,为形成空间观念打下基础。教室是学生接触最多的空间立体,我们天天生活在当中,我们就可以利用它来培养学生的空间感。例如:我们在教三视图前,利用黑板、地板、右手边的墙构成一个立体空间,对应于课本上的三面投影体系。然后用粉笔盒当点、直尺当作线、三角板当作面,让它们分别向黑板、地板、右侧墙进行投影,这样很难理解的点、线、面投影过程就变得简单多了。只要教室这个空间立体在脑子里一旦形成,学生有了一定的空间感,再学习三视图就简单多了。

2、通过看直观图,增强学生的空间感

直观图是指一个物体从直观看上去的图形。通过把空间图形画在平面内,使得既富有立体感,又能表达出图形各主要部分的

位置关系和度量关系,因而看直观图成为增强空间感的关键,是由感性认识向理性认识转化的桥梁。

无论是展示直观图给学生看,还是引导学生自己看,都应从简单的平面图形的直观图开始,再到复杂一点的,接着是简单空间几何体的直观图,最后是简单空间几何体的组合的直观图。同时,在看图时,提醒学生由图想面,由面想体,从而形成“一图为一体”的观念。这样学生在思维中储存的立体信息越多,使用时提取的立体形象就越多,空间想象力就越强。

随着信息技术的迅速发展,计算机为立体几何的教学提供了有力的工具。在现实生活中没法提供观察的机会时,多媒体的运用就能发挥其独特的优势,突破时间和空间的限制,生动形象地再现事物发生和发展的过程。多媒体软件的三维动画可以清晰、直观地表达出每个形体的形成过程及其形状和投影的关系,例如GeoGebra 动态数学软件,利用这些软件我们可以绘制生动、形象的立体图形,使学生通过对直观图透彻的观察,增强空间感。

3、通过作图,提高学生将实物几何化的能力

空间观念是形象思维与逻辑思维交替作用的思维过程,表达这种思维的最好语言,是几何语言(即几何图形),它能最简捷最直观地表达出空间形式。直观图是发展空间想像力的关键,是由感性认识向理性认识转化的桥梁。作实物的直观图,实质是空间图形的平面化表示,而三视图和展开图是对空间几何体的另外两种表示方法。

实现由实物和模型到图形的过渡,要使学生摆脱对直观图形的依赖,必须进行作图训练。对一般的高中生来讲,把空间几何体体现在平面上是比较困难的。教师应当按照作图的法则,作出示范,使学生掌握作图的方法和要领。同时,作图训练应由易到难,循序渐进,先训练作平面图形的直观图,再作空间几何体的的直观图、三视图和展开图。画好后引导学生将图形与实物模型作对比,再根据直观图想象其实际形状,逐步摆脱模型。在训练作图的过程中,要求学生会画,而且要画出很强的立体感。所以,加强作图的训练,将实物几何化是培养空间观念的最好途径。

例如,让学生从前方、左边、上方三个角度观察粉笔盒,让学生作出它的直观图、三视图和展开图来。复杂一点的,可以指导学生观察一个奖杯,然后作出它的直观图和三视图。

三、培养建构表象的能力

建构表象的能力是指在文字语言、符号语言、三视图和展开图刺激指导下构想空间几何体的能力。文字语言、图形语言、符号语言是数学的三种基本语言,培养和发展学生运用三种语言进行交流是高中新课程数学必修系列课程的基本要求。三种语言能否灵活互译是决定这种交流成败的关键因素。培养学生看到任何一种语言,都能运用另外两种语言进行准确的描述与刻画,即三种语言灵活互译的能力。这种互译能力正是学生与客观的空间世界进行自然交流的基础。

学生通过观察、测量、折纸实验以及制作实物和模型,通过看空间几何体的直观图,对空间几何体已经有了一定的积累。教师应引导学生在课堂内外,通过文字语言、符号语言、三视图和展开图的刺激,在大脑中分析图形的基本元素之间的位置关系和度量关系,在大脑中构想空间几何体。

例如,(离开模型、图形)试想象正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中:

①在各棱所在的直线中,与直线 AB 平行的直线有哪些?

②在各棱所在的直线中,与直线 AB 相交的直线有哪些?

③在各棱所在的直线中,与直线 AB 异面的直线有哪些?

通过空间几何体量的输入,再进行一定的训练,使空间几何体能在头脑中正确地反映出来,可以培养学生建构表象的能力。另外,大胆想象是培养构建空间表象的有效途径。

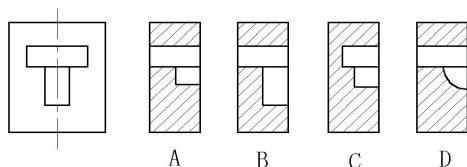
四、培养表象操作能力

表象操作能力是指对大脑中建立的表象进行加工或操作以便建构新表象的能力。将平面图形折叠成空间几何体、或将空间几何体的表面展开,或将空间几何体进行割补,或在复杂图形中寻找

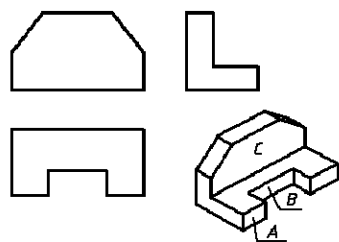
基本元素的关系等等,让学生综合所学图形在脑海中形成的既定表象,形成新的表象,是培养表象操作能力的好方法。

图例 1 考察学生对投影规律“长对正,高平齐,宽相等”掌握的熟练程度,ABCD 四个答案中,ACD 很明显不符合“高平齐”,因为内部投影的下方变短了,只有 B 符合故其正确。图例 2 考察学生空间发散思维能力,学生能否根据立体图找到对应的线面投影位置,从而完成补线的任务,正确判断出 ABC 三面的空间位置。此类图形都能较好的培养学生的空间想象力。

图例 1: 选择正确的左视图 ()。



图例 2: 参照立体示意图,补画三视图中漏画的图线,并填写方位。



A面在__, B面在__, C面在__, (前、后、左、右)。

总之,空间想象力的培养不是一朝一夕的事,它是一个渐进的过程,贯穿整个高中的学习与教学。几何知识来源于社会实践,应还原于社会生活。空间想象必须依赖于学生从生活中获取大量感性材料之后,再进行的一项高级的思维活动。因此,在教学中,要重视实践活动,引导学生经常运用图形的特征去想象,解决生活中的各种实际问题,巩固学生的空间观念。同时,基础知识、空间观念、建构表象的能力和表象操作能力这四方面的培养是缺一不可的,应同时进行,不可割裂。只有培养好这四方面才能更好地培养学生的空间想象力。