

指向数学知识建构的 高中数学有效教学 ——以苏教版“棱柱、棱锥和棱台”教学为例

夏 玫
江苏省南通中学 226001

[摘要] 有效教学是高中数学教学的永恒主题。指向学生数学知识建构的有效教学视角下,苏教版“棱柱、棱锥和棱台”中,教师需要关注学生的空间想象能力的培养,需要提升学生的立体几何学习能力,以顺利地实现问题解决,而这些都离不开具体的知识建构。

[关键词] 高中数学;有效教学;知识建构

教学的有效性是高中数学教师永恒的追求。所谓数学课堂教学的有效性,是指通过数学课堂教学活动,使学生在数学学习上有提高、有进步、有收获。它既关注学生的当前发展,又关注学生的未来发展^[1]。无论是课程改革中提出的三维目标,还是当下核心素养理念所提出的必备品格与关键能力,都离不开具体的知识建构。讲授式背景下的知识建构,学生常常处于被动的状态,而没有了自主性作为支撑,知识建构过程总显得有些基础不稳;探究式教学中学生的自主性得到充分释放,但缺乏了教师的指导,知识建构过程总显得有些不够牢靠。因此从这一实际情形来说,高中数学教学中的知识建构,还应当追求学生自主与教师指导之间的最佳结合。文章以苏教版“棱柱、棱锥和棱台”的教学

为例,浅谈笔者的相关观点。

面向学生空间能力培养的知识建构

立体几何的学习离不开学生空间想象能力的支撑,而多年的教学教研经验表明,相当一部分高中生在空间想象能力方面存在着一定的困难,因此在棱柱、棱锥和棱台的教学,要想实现有效教学,首先得让学生的空间想象能力与棱柱、棱锥和棱台的知识建构形成相互促进的关系。而实现这一目的的主要途径,在问题情境的创设与运用。

在实际教学的时候,教师可以先向学生呈现这样几个图形(如图1):

这几个图形呈现给学生的目的在于,让他们通过空间想象,去思考这些

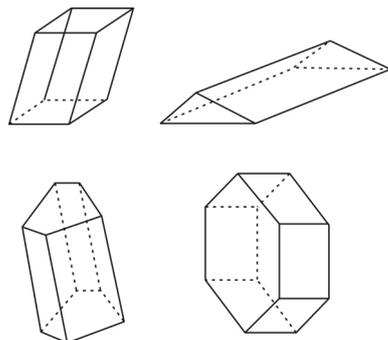


图1

几何体分别具有什么样的平面图形。而学生回答这个问题,就必须进行空间想象。根据笔者的教学经验,这里的空间想象能力的培养可以分成两个步骤:第一步,结合上面呈现的图形,面向所有学生提出上面的问题。由于不同学生的空间想象能力不同,所以他们在面对这个问题的时候,常常可以分为两类:一类是能够顺利地通过自身的空间想象去

作者简介:夏玫(1986-),硕士研究生,中学一级教师,从事高中数学教育教学工作。

回答出问题;而另一类则确有困难.面向空间想象能力不够的学生,此处的教学可以进入第二步,即通过实物展示,也就是说向学生呈现一些具体的立体物体,比如说一个纸盒,或者一个圆筒.就一边向学生展示,一边在不同的面上标上序号,这样学生就可以发现一个长方体或正方体具有六个面,而一个圆柱体是由一个侧面(长方形或正方形)和两个底面(圆形)组成.此处也可以借助于现代教学手段,用动画片向学生呈现出一个立体变成若干个平面的过程或逆过程.通过这些形象的手段,以及问题的驱动,学生往往可以在大脑中通过空间想象构思出“体”与“面”的关系,这就是一个空间想象能力培养的过程.

在上述基础上,教师结合不同“体”的特征,并从“棱”与“面的形状”两个角度进行描述,直接让学生建立棱柱、棱锥和棱台的概念.需要指出的是,这里可以通过多个例子呈现(包括正例与反例),让学生通过分析与综合的方法去深化概念的理解,而这实际上也是一个空间想象能力培养的过程^[2].

面向学生问题解决能力的知识建构

在棱柱、棱锥和棱台的概念建立以及相关的性质得出以后,一个重要的任务就是利用这些知识进行问题的解决.经验告诉我们,在立体几何学习中时常会遇到用给定的平面多边形剪拼多面体表面的问题,即将图形裁剪成有限个部分,然后将它们根据需要拼接成新的图形(剪拼前后图形的面积不变).由于这类问题具有开放性,常使一些习惯于按套路解决问题的学生无所适从,总感到即使剪拼成功也是“妙手偶得”,一旦问题稍作改变,仍旧一筹莫展^[3].

学生出现这些困难,实际上就是问

题解决能力还有很大的培养空间.在面向学生问题解决能力培养的知识建构过程中,有一个基本的认识就是,问题解决的过程,实际上并不是学生利用已经成熟的知识去解决问题的过程,这两个过程严格来讲,没有明确的先后关系,更多的时候是相互促进.

比如,在学习棱锥之后,教师可以面向学生提出一个问题:如果你六根火柴棒,你能搭出几个等边三角形?

这是一个面向棱锥概念的问题,学生解决这个问题,就需要利用到问题解决的认知心理.严格来说,这个过程当中只有一个关键,那就是学生的思维必须由二维空间走向三维空间.笔者多次实践都证明了一个观点,那就是不是说学生学了立体几何之后,就能够有相应的立体空间意识.好多学生在面对上面一个问题的时候,第一反应仍然是在平面内去搭建.当然,也许部分同学的空间想象能力足够强,他们在解决问题的时候,能够立即想到三棱锥.但是由于在实际操作的时候,凭两只手是无法搭建出三棱锥的,因此他们只能通过语言描述.而在这些同学描述的时候,在其他同学根据这个描述在大脑当中构建空间表象的时候,就是一个空间想象与问题解决同时发生的过程.

这个过程在本节课当中,是学生的一个高峰体验.不同的学生需要基于空间想象进行不同的学习过程:讲述的同学会努力地将自己的表象转换成语言,而听讲的同学则相反.但不管过程如何,他们都是在进行问题解决,也都是在进行知识建构.这样的过程无疑是有效教学,学生的空间想象能力、数学语言运用能力、问题解决能力都会得到培养.

面向学生学习能力提升的知识建构

棱柱、棱锥和棱台是高中立体几何

中的重要知识(同时也是一个基础知识),本知识的教学需要有两个层面的理解:一个是具体知识的建构;另一个是学习能力的提升.

当学生的思维由二维空间走向三维空间之后,意味着学生的思维加工对象由“面”转换成了“体”,学生需要面对大脑中原有的表象“失真”的情形——因为立体的图像还是要画在平面上,有些看似不是直角的角其实正是直角,看似不是正方形的图形恰恰正是正方形,这对于学生来说就是一个认知递进的过程,伴随着这样的过程,学生的立体几何学习能力会得到提升.在棱柱、棱锥和棱台知识教学中,棱与柱、锥、台是四个最基本的概念,将这些概念进行解构与建构,对于学生的立体几何学习能力提升来说,非常必要.笔者在教学中,常常结合立体实物模型、3D动画等,帮学生强化这些基本概念,以培元固本.

实践表明,在棱柱、棱锥和棱台的教学,只要教师能够真正做到这些,一方面可以帮学生积累立体经验,形成所谓的“经验几何”;另一方面还可以帮学生形成空间立体意识,培养空间想象能力,进而在学习能力的支撑之下应该进行问题解决.面向学生知识建构的有效教学的意义,正在于此.

参考文献:

- [1] 钱力. 提高高中数学课堂教学有效性初探 [J]. 上海中学数学, 2017(21):53-55.
- [2] 毛庆华. 看似寻常最奇崛 于无声处听惊雷——一节优评课引入设计的赏析与改进 [J]. 高中数学教与学, 2013(24).
- [3] 朱胜强. 从妙手偶得到顺理成章 [J]. 数学通报, 2014(11):39-41.