

高中数学可视化教学的分析与实践路径

山东省淄博市桓台县渔洋中学 孔 栋 郭 清

随着科学技术的迅猛发展,高中数学教学迎来了新的发展机遇,也面临了新的挑战。可视化教学作为一种具有创新性与科学性的教学方法,解决了高中数学教学活动所存在的问题,直击当前数学教学“难教”亦“难学”的痛点,改变了“一支粉笔、一块黑板、一张嘴”的传统教学模式。高中数学是很多学生所面临的难题,这是因为这一阶段数学学习的抽象性与复杂性有所增强,高度的抽象概括性让学生在学习活动中无法意会,教师更是难以通过高效的方式进行言传。在此背景下,可视化教学方法脱颖而出,为各位教育工作者解决了一大难题,致力于攻破抽象概括性为学生带来的学习困境,建立起“可见形式”与“抽象形式”之间的内在关联,让数学学习颇具关联性,也让数学教学的操作更为简单具体。

一、何为数学可视化教学

数学可视化教学,是指教师在数学教学活动中利用信息技术、多媒体技术的支持,通过图形、动画等可以清晰呈现且让学生“看得见”的表征形式,将数学学习中抽象的概念原理、结构关系、思维方法进行表示,致力于在学生头脑中发挥信息技术优势,构建出思维图像或者视觉帮助,从而帮助学生加深思考与理解,对学生的数学学习与探索起到了不可忽视的激励性作用。数学可视化教学,其实也如同数学教学活动中数据与可洞察表达之间的一种映射。例如:对于“ $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}} + \frac{1}{2^n} = 1 - \frac{1}{2^n}$ ”而言,教师在教学活动中,虽然可以用错位相减法或等比数列求和进行说明,但依然容易让部分学生产生思维上的困扰,因此,教师不妨用图象予以呈现,为学生搭建起可供攀爬的学习支架,那么学生的学习活动便可以在视觉表征手段下更为轻松容易。

二、高中数学可视化教学设计所应当遵循的原则

(一)目的性原则

任何学科的教学活动都要坚持将教学目标作为指导。在新课程改革的大背景下,新课程标准就是教师制定教学活动的风向标。因此,在可视化教学

中,教师在选择可视化工具时需要遵循目的性原则。具体而言,可视化工具的选择应该为了教学目标的实现而服务,教师要根据教学内容与学生的学习特点进行选择。为实现这一成果,教师需要提高自身的教学水平,对可视化工具进行熟练掌握。只有这样,才能够在可视化工具的选择与应用方面更具目的性。

(二)主体性原则

在高中数学可视化教学中,教师要遵循主体性原则。主体性原则要求教师保障学生在学习过程中的主体地位,自身发挥主要作用。具体而言,教师要让学生“会学习”,在强调知识落实时更注重学生的思维培养。可视化教学方式对教学活动有较为突出的辅助作用,然而教师在使用过程中需要充分考虑主体性原则,避免可视化工具影响学生的思维发展。举例而言,一些教师在单元总结中会将已经绘制成型的知识框架呈现给学生,学生在这个过程中就没有思考与总结的机会,而是被动接受所学知识,思维能力难以得到有效的发展与提升,违背了主体性原则。

三、高中数学可视化教学的实践路径探究

(一)在概念生成中开展可视化教学

数学概念是数学思维构建的重要基石,学生对核心概念的认识与理解程度更是对教学成效有着不可忽视的重要影响。概念生成是高中数学教学的重要组成部分,然而由于学生对于其中的很多内容并不能快速理解,而容易造成学习的困难与效率的低下。例如:双曲线、曲线方程、椭圆等知识点对于学生而言都较为陌生,且这些知识点之间存在着内部联系,在题目中多以综合形式予以呈现,一旦学生对知识点的理解不到位,学习中所存在的问题便很有可能会像滚雪球一样越堆积越多,直至无法解决。不仅如此,如果学生在学习曲线时对其几何概念理解不透彻,对双曲线对称结构存在认知偏差,无法将抛物线定点观察到位,那么在列出曲线方程时也会

很容易因为这些问题而造成错误,这些问题都是教师在教学活动中需要解决的问题。数学概念具有多种表征方式,表征方式的不同将导致思维方式的不同。因此,在概念生成的过程中,教师要通过概念多元表征推动学生对所学知识进行多方面理解与思考,并且在不同表征之间进行转换,从而加强学生对所学概念的联系性认识,真正建立起不同表征之间的广泛联系。

以“三角函数”的教学为例。在画出三角函数的图象之后,教师可以通过输入参量的等比例扩大与缩小,引导学生对坐标系内参量变化后图形变化规律进行思考,让学生通过观察图形变化提高对三角函数的认知与理解。在此基础上,教师可以引导学生自行动手绘制出三角函数的表达式与图形,加强对抽象知识的直观理解与体会。

(二)在命题发现中推动可视化教学

数学学习离不开命题发现。所谓数学命题,是指对数学对象性质或关系的判断语句,具有“条件—结论”模式的语言特点,我们可以将其视作刻画数学对象的方法。在命题发现中推动可视化教学,有助于打破当前教学活动中“只见树木,不见森林”的现状,引导学生关注数学知识的“前世今生”、来龙去脉,关注数学思想发展的全过程。值得注意的是,教师需要明确命题的学习过程,要求学生立足于命题的逻辑意义,通过分析与思考加强个性理解。

以“计算曲边梯形面积”这一教学内容为例,这部分内容需要运用以直代曲的数学方法,发挥无限逼近的数学思想,如果教师仅凭口头讲述,那么学生便很难理解,教学成果也难以理想化。基于此,教师便可以利用GeoGebra软件对教学活动进行辅助,将曲边梯形无限分割成为若干个小矩形的方式进行动态呈现,让学生能够通过观察,在分析与思考中体会无限逼近的数学思想,最终加强对这部分内容的思考与理解。这样的教学设计既能够为学生还原曲边梯形面积公式的由来过程,又能够培养学生的抽象思维,提高学生的直观想象素养。

(三)在问题解决中实施可视化教学

数学问题解决是数学课堂教学的核心,要求教师在具体情境中抽象问题,通过师生互动引导学生解决问题。在这个过程中,学生要运用所学知识,进行不断的思考与探究,这无疑提高了学生分析问题、

解决问题的能力,让学生经历一个完整的学习过程。当前,很多学生觉得数学学习难度较大,其实本质原因是因为学生虽然掌握了相应的知识,但是还是难以独立地调用这些知识解决实际问题,因此学生与问题解决还如同隔了一条深不见底的鸿沟,可视化教学方式就是帮助学生突破鸿沟的桥梁,为学生创设了清晰明了的思维通道,引导学生真正将所学知识内化于心,并且在实践生活中灵活应用。

当前,数学问题解决课程的流程基本如下:首先,教师创设情境,提出问题。其次,学生通过教师的引导与帮助以及自主探究、合作交流等路径实现数学问题解决,再次生成反馈评价,最后在变式拓展与实际应用中实现总结反馈。在这个过程中,数学可视化教学方式的应用如下:首先,在情境呈现上,教师可以利用可视化工具向学生展现具体的问题情境,为学生提供良好的问题解决环境。其次,在解决问题的过程中,教师可以引导学生借助思维导图分析已知条件,进行思维发散;用概念图梳理知识结构,收集整理可以用来解决该问题的具体知识;用流程图将解决问题的步骤进行罗列。在这个过程中,教师可以利用以GeoGebra为代表的可视化工具来辅助学生利用多元表征解决问题,让学生的解决问题的思维与知识框架得以外显,帮助教师及时掌握学生的学习情况,调整教学方式。最后,教师可以利用图表工具和学生一起总结典型题目,整理出通用方法。在这个过程中,学生的数学思维、探究能力都能够得到显著提高,教师的教学效率与水平也能不断提升。

注:本文系淄博市教育科学“十四五”规划2023年度一般课题“基于核心素养的高中数学可视化教学实践研究”(课题编号:2023ZJY018)的研究成果。

(徐德明)

