

可视化教学:高中数学教学的有效策略

刘 张

江苏省南京河西外国语学校 210019

[摘要] 可视化教学,能够促进学生的数学理解,让隐性的数学知识显性化,让抽象的数学知识直观化。在高中数学教学中,教师可以基于“实物模型”进行可视化教学,可以基于“多媒体课件”“图表图示”等进行可视化教学。可视化教学能提升学生的数学学习力,发展学生的数学核心素养。

[关键词] 高中数学;可视化教学;有效策略

高中数学教学的主要任务是发展学生的数学思维,提升学生的思维品质。可视化教学,能够促进学生的数学理解,让隐性的数学知识显性化,让抽象的数学知识直观化。借助可视化教学,我们能触摸到学生数学思维的脉搏。因此,在高中数学教学中,教师要加强对数学知识的多元表征,充分发挥各种媒体、媒介、载体等的作用,加强知识的可视化教学、学生思维的可视化教学以及学习环境的可视化教学^[1]。通过可视化教学,提升高中生的数学学习力,发展高中生的数学核心素养。

① 基于“实物模型”的可视化教学

工欲善其事,必先利其器。可视化教学的手段、方法很多,比如借助思维导图可以实施可视化教学,借助出声思维、动作展示等也可以实施可视化教学。高中数学教学中,常见的可视化方式主要有实物模型的可视化,多媒体课件的展示、演示可视化以及可视化的视听学

习环境等。实物模型的可视化教学,能助推学生的数学理解。

在高中数学教学中,运用实物模型实施可视化教学,既可以促进学生的数学感知,也可以引发学生的数学操作、数学思维和数学想象。应该说,实物是最为有效、最为真切的可视化教学的资源,教师运用实物模型等进行可视化教学,能积累学生的数学感知经验、操作经验、思维经验等。比如在高中数学“三视图”教学中,教师可以充分运用实体模型进行辅助,发展学生的空间观念,增进学生的空间理解。运用教具正方体、长方体、圆柱体、圆锥体,将实物模型从多个视角进行观察,比如从上面观察、从正面观察、从侧面观察等,并利用这种观察促进学生对三视图的理解。如“线面垂直”是这部分的重点也是难点内容,教学中可以借助实物——“旋转中的门”,让学生进行观察,从而能深刻认识到门轴与地面的垂直,进而动态地认识到线面垂直。有时候,在数学教学中,当教师不能或者没有找到相关实物时,教师可以从身边的教学资源入手,

灵动而充分地进行可视化教学资源的发掘。比如从人的身体器官开始,用手指代替直线,用手掌代替平面,等等。通过实物模型,可以让学生在头脑中建立各种表象,比如三棱柱的表象、三棱锥的表象等,从而便于学生学习侧面积、表面积和体积。

从根本上说,实物原型、模型等与数学模型是相对应的。在高中数学教学中,实物原型、模型是学生数学思维、探究的脚手架。只有充分运用实物原型、模型,才能让复杂的数学问题简单化,让抽象的问题形象化、直观化,进而促进学生的数学理解。可以这样说,在高中数学教学中,要让抽象化的数学知识变得真实可见、可操作,离不开实物原型、实物模型,它能在数学知识与学生心理之间建立重要的表征^[2]。

② 基于“多媒体技术”的可视化教学

现代信息技术为高中数学可视化教学提供了有益的支撑。在“互联网+”

作者简介:刘张(1984-),硕士研究生,中学一级教师,从事高中数学教学工作。

时代,教师可以借助网络资源,包括图片、视听、动画等资源,对数学知识进行模拟、演示、诠释等。尤其是数学动态化、可变性的数学知识,更需要借助相关新媒体技术来演示,从而促进学生的数学理解。教学中,教师要注重多媒体信息技术与数学的深度融合,要让数学知识的本质融入多媒体技术之中,从而借多媒体信息技术有效地助推学生的可视化学习。

从认知心理学上看,高中生的数学学习是一项内隐的学习活动,高中生的数学思维犹如一个“黑匣子”是不可见的。借助于多媒体技术的可视化教学,能够让学生的思维成为可以感知、可以观察、可以把握、可以触摸的对象^[3]。比如学生在学习“导函数”的过程中,如果缺乏了图形的支持,那么,尽管学生也能进行导函数的运算,但学生只是一个机械的“操作工”,他们往往“知其然”而“不知其所以然”。因而常常是不明就里地进行导数运算。作为教师,如果借助相关的多媒体技术,将数形结合起来,让函数可视化、图形化,就能促进学生的数学理解。比如通过原函数——“ $y=(x^2-2x)e^x$ ”与导函数图像的对比观察,学生就能清晰地发现原函数的零点与导函数的极值点之间的关系。这样的可视化教学,绝非传统的纸笔计算、教师枯燥讲解所可比拟的。在数学教学中,教师还可以借助多媒体课件,反复地修改原函数的解析式,从而引导学生动态地观察图像的变换,进而动态地、可视化地建立导函数与原函数、解析式与函数图像之间的联系表征。这样的联系表征,能让学生把握数学知识的本质,进而对数学知识形成本质性的认知、关系性的认知。

新媒体、新技术往往集“数、形、表”等于一体。充分运用现代媒体技术,能将不可视的数学知识可视化,进而能让学生对数学知识展开深入而细致的思考。新媒体、新技术能让学生获得一种替代性的感受、体验。借助新媒体、新技术,学生能够发现数学知识背后的本质,能够体会到数学知识是自然地、水

到渠成地形成的^[4]。可以借助新媒体、新技术创设情境,可以借助新媒体、新技术设置实验,可以借助新媒体、新技术动态演示,从而助推学生发现规律。

基于“图示展示”的可视化教学

在高中数学教学中,教师应充分运用图示、图式,包括思维导图、板书、表格、记录单、知识结构图等进行可视化教学。数学的知识是体系化的,既有基本的知识点、概念的教学,又有方法类型的概括。借助图式、图示的知识框架图,能让数学知识集结起来,建构知识块、知识串、知识群,让知识成为一种结构化的载体。

法国数学家笛卡儿说:“没有任何东西会比几何图形更能简单直接地引入脑海,用图形表达事物是很有帮助的。”在高中数学教学中,图式、图示、图形、图表等往往是学生进行高质量的创新性思维的手脚架。作为教师,只有引导学生进行图构,才能将抽象的代数问题几何化,将复杂的问题简单化,从而积极地发挥图的功能、效用。比如在解析几何中,当学生学习了圆的方程、椭圆方程、双曲线方程等方程之后,教师就可以运用知识结构表将这些曲线及其条件、方程等列成表格,引导学生进行比较,从而把握方程之间的内在关联。对于圆、椭圆、双曲线,教材中只是分别进行了研究,但并没有将这些方程之间的关系呈现出来。而借助图表的对比,可以让学生深刻掌握这些方程的条件以及这些方程在形式上的和谐性。通过对比,学生能够隐隐约约地体会到,直线的斜率、圆的半径和椭圆(双曲线)的离心率在某种意义上具有等价性,它们都是刻画某一种曲线的基本参数。借助图形,才能将抽象的数量问题具象化,让学生对数学知识获得本质性、关系性的理解。同时,通过图表、图示、图形等可视化的学习工具,能让学生的数学思维轨迹变得清晰可循,能在客观化的数学知识与学生主观化的学习心智之间架设一座桥梁,从而让隐藏在知识背后

的数学思想、方法、本质等显现出来,能让我们看到学生的数学思维历程。

可视化的学习工具既有传统的,又有现代的。古希腊智者学派的代表人物普罗塔哥拉说:“头脑不是一个要被填满的容器,而是一把需要被点燃的火把。”借助实物原型、实物模型、多媒体课件以及各种图示、图表等的可视化教学手段、方法等,能将抽象的数学知识形象化地表征出来,能将学生内隐的数学思维敞亮出来。但在实践过程中,过度的可视化教学却会阻碍学生的思维向高阶发展^[5]。为此,教师要力避学生对可视化学习工具的依赖,让学生摆脱工具依赖,培养学生的抽象性思维。

在高中数学可视化教学中,教师切不可为了可视化而可视化,应当根据数学知识的特质,选择合适的可视化工具,让学生借助可视化的工具、方法等的支撑进行可视化学习。在这个过程中,教师要帮助学生实现表征系统间的转换、转译,从而让学生学得更轻松、更深刻、更扎实,让学生的数学思维在可视化教学中获得实实在在的发展。可视化教学绝不仅仅是一种教学方式,更是一种教学行动、教学理念、教学纲领等。可视化的数学教学不仅能让学生的数学学习真正发生,而且能让学生的数学学习深度发生。

参考文献:

- [1] 宋秀云. 多元表征视角下的问题解决一例[J]. 中国数学教育, 2015(6).
- [2] 牛亚亚. 高中区域地理思维导图教学法的提升策略研究[D]. 鲁东大学, 2017.
- [3] 杨辉. 基于思维导图对高中学生地理知识体系建构的应用研究[D]. 四川师范大学, 2015.
- [4] 彭翥成. 数学教师要了解一点符号计算[J]. 中学数学月刊, 2015(4).
- [5] 张奠宙, 王振辉. 关于数学的学术形态和教育形态:谈“火热的思考”与“冰冷的美丽”[J]. 数学教育学报, 2002, 11(2).