

图示工具在高中数学中的应用

——以“对数函数的性质与图像”为例

◎崔冠军 (乳山市第二中学, 山东 威海 264500)

【摘要】高中数学教学不仅需要教给学生数学知识,还要提高学生核心素养,提高思维能力,而图示工具作为一种可视化工具,可以将抽象的知识可视化,让学生站在更高的维度认识数学,提高学习效率。

【关键词】流程图; 思维导图; GeoGebra; 对数函数

一、引言

数学是一门逻辑思维要求较高的学科,而这对部分同学来说恰恰是数学的难点。很多同学对数学知识理解不够深刻,思维受到限制,不能灵活运用所学知识,所以,如何提高学生的逻辑思维能力成了教师最重要的任务。在日常教学中,图示工具有着不可替代的作用,很多题目尤其是函数题目都渗透着数形结合思想,几何学习中更是离不开图像,除此之外,图示工具可以广泛应用于学习和授课的各个环节。

二、预习应用 条理清晰

在高中数学教学过程中,预习起着很重要的作用,能够让学生提前对知识有所了解,上课更有针对性,同时提升学生的学习能力和核心素养。而学生在预习过程中往往对概念一掠而过,不能深层次地理解数学概念。随着教师的讲授以及类型题的训练,学生对概念的理解有所加深,但随着时间的推移,学生经常淡化概念,重视题型训练,没能真正提高自身的数学核心素养。针对这种弊端,教师可以尝试让学生利用提示工具进行预习,将新课的学习要点简要呈现,从而改变学生预习结束对课程内容没有深刻印象的问题。例如,在“对数函数的性质与图像”一节中,教师提前给出预习目标:类比指数函数的学习过程,理解对数函数的概念,掌握对数函数的图像特征,并完成知识流程图(如图1)。这样一来,学生在预习过程中,目标性更强,促进学生阅读和自主学习能力。

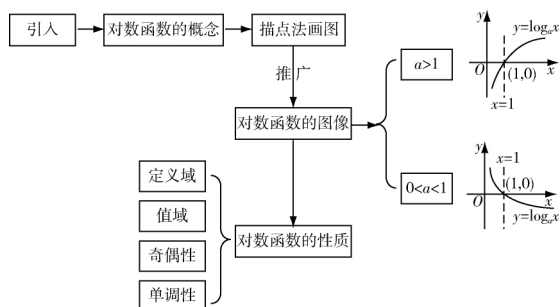


图 1

上述流程图虽然不全面,但能反映出学生已经用心预习了,学生对知识的来龙去脉已经比较清晰,也很好地呈现了学生哪些问题是预习过程中没有解决的,教师在新授课中能更有针对性。另外,在授课过程中,教师要给学生交流流程图的机会,既能锻炼学生的语言表达能力,也能提高学生逻辑的严密性。很多时候,学生自己思考问题时考虑得不够全面,而在教师讲解的过程中会发现问题,从而提高自身能力。

三、新授讲解 拨云见日

在课堂教学中,教师需要根据学生在预习过程中呈现出的问题,有针对性地重点讲解学生的疑难困惑。学生觉得困难的往往是一些比较抽象的内容,这些问题教师可以借助 GeoGebra 软件将抽象问题可视化,比如,学生在预习“对数函数的性质与图像”过程中的问题主要有:(1)对数函数的图像在用描点法画图时取数据有些特殊性,不方便取点。(2)画出函数 $y = \log_2 x$ 的图像后,如何推广到一般情况?(3)不同的底数对函数图像的影响是什么样的?这些问题都可以借助绘图软件轻松解决。(如图2)

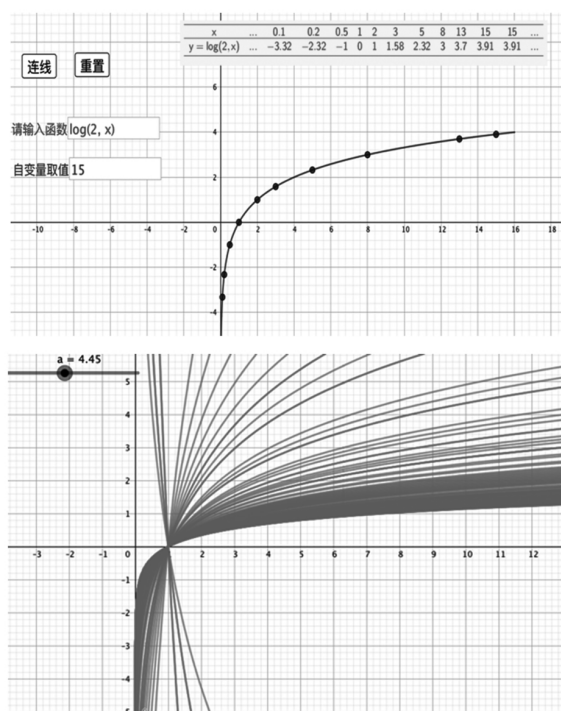
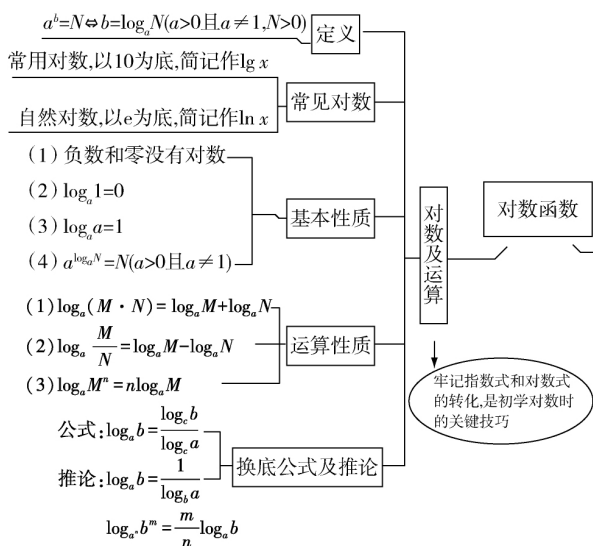


图 2

学生利用软件作图,完成列表、描点、连线,形象地展示函数图像绘制的过程,这样做既能提高学生上课积极性,又能让学生体会计算机作图的优势,作出更准确的图像,进而方便研究函数的性质。对于不同底数对函数图像的影响,通过建立滑动条,学生能很直观地观察到随着 a 的变化,函数图像是如何变化的,这样就将一个非常抽象的问题清晰而具体地展现在大家面前,而且通过对函数图像的追踪,图像恒过点 $(1, 0)$ 这一特点也体现得很直观。以往我们只能通过代数的方式理解恒过点 $(1, 0)$,很难作出所有图像,现在问题也轻松解决了。GeoGebra 软件的运用很方便地让学生体会到了从特殊到一般、数形结合等数学思想,方便归纳总结对数函数的图像特征,让数学思想不再是看不到摸不着的理论,改变了传统的数学课堂“一支笔,一块黑板,一张嘴”的模式,突破了数学的难以被感知的难点,大大提高了课堂效率。利用软件作图建立了“可见形式”与“抽象形式”之间

的直接联系,使数学的关联性变得可见并且可操作,从而突破数学“只可意会,不可言传”的交流障碍。^[1]这节课中对数函数的性质与图像最为重要,教师可以引导学生类比指数函数的学习,自己通过表格的形式清晰地展现出对数函数的图像及相应性质。

a 的范围	$0 < a < 1$	$a > 1$
图像		



通过整理对数函数这节课的思维导图,学生对整个体系一目了然。在学习过程中,部分同学一遇到对数就头疼,连最基本的对数运算也解决不了,做一次错一次,究其原因还是在于学生没能真正理解对数的运算法则,没能理解整个知识的形成过程,仅仅是记忆里的一些公式,但是,通过整理思维导图,学生会站得更高,看得更远。

四、复习训练,事半功倍

“不识庐山真面目,只缘身在此山中。”平时学生做题经常是上课一听就懂,自己一做就错,究其原因还是没有真正理解知识,只知道老师讲得很对,但缺少自己的分析,给人“只顾低头拉车,不知抬头看路”的感觉。还有些同学学习单节新课很明白,但单元复习合在一起就是不能提高综合能力,原因在于知识碎片化,知识在大脑中就像图书馆里的书,如果没有进行系统的排列,很难快速找到需要的书。通过图示工具就可以将知识结构化、体系化,学生在练习过程中需要的时候,就能快速找到思路,能够将整个章节的知识点了然于胸。例如,在求解 $y = \log_2 |x| < 2$ 的解集的过程中,如果利用代数的方式很容易犯比较低级的错误,尤其容易忽视定义域的问题,而如果借助图示工具,如图4,利用函数图像问题迎刃而解,也能进一步让学生意识到图像对于函数的重要性。通过画函数图像,学生不仅解决了这个问题,也对对数函数的单调性以及奇偶性更加熟悉了,整体素质得到了

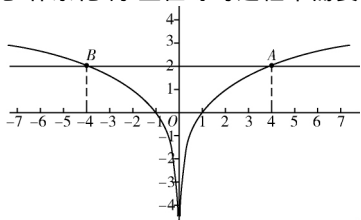


图4

续表

a 的范围	$0 < a < 1$	$a > 1$
定义域	$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$
值域	$\mathbf{R}$	
定点	$(1, 0)$, 即 $x = 1$ 时 $y = 0$	
单调性	在 $(0, +\infty)$ 上是减函数	在 $(0, +\infty)$ 上是增函数

对数函数性质与图像学习完之后,教师引导学生将预习过程中的流程图完善成思维导图(如图3),并且可以把上一节课的对数及其运算添加进来,完善自己的知识框架,形成思维导图。通过思维导图的绘制,学生对本节课的理解更深刻,也更全面,从而提高了学习能力。

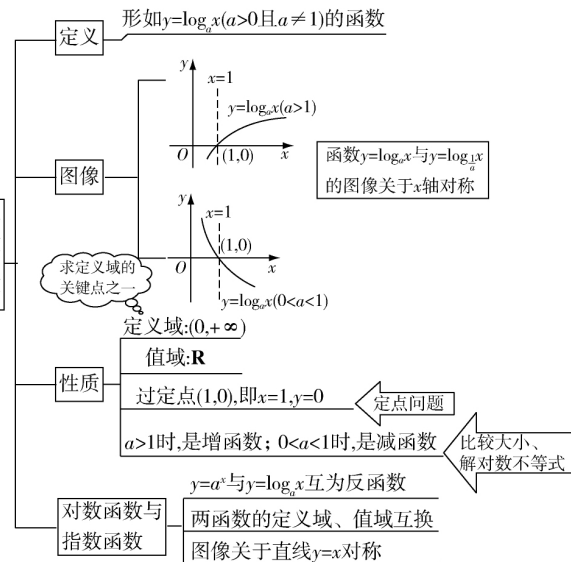


图3

提高。

对于学生来说,复习阶段是将所有学过的知识系统化,然后熟练运用在这一过程中。思维导图就能很好地将知识归类串联,整个知识脉络很清晰,在应用的过程中也能锻炼学生独立思考和发散思维,让学生在潜移默化中提升自身的学科素养,从而提升各种能力。学生在解题过程中,几乎每个函数的题目都渗透着数形结合的思想,所以,教师在授课过程中有意识地引导学生利用图示工具学习对学生的帮助是很大的,让图示工具真正帮助学生解决问题。数学概念是数学学习的最小单元,也是数学知识点得以形成的基础,是数学核心素养得以培养的支撑,而这些概念有较强的逻辑性、抽象性,学习数学的过程中,不能将概念作为孤立的教学内容,要将数学知识看成一个体系,而如何将抽象的数学概念、复杂的知识点显性化,图示工具就是很好的手段,图示工具可以清晰地展现学生内在的认知结构,便于学生查漏补缺。

五、结束语

图示工具在不同的教学和学习环节有着不同的作用:在学生预习环节,是思维的先行者;在课堂教学中,是思维的引领者;在课后以及训练中是思维的总结者;在记笔记、辅助记忆中又是思维的帮助者和串联者。图示工具内容丰富,不同的图示工具起着不同的作用。随着学生对图示工具的应用越来越熟练、广泛,以及知识体系的建立,学生对数学思想方法的理解也更透彻,学生的思维水平和核心素养都得到了很好的锻炼。

【参考文献】

[1] 张志勇. 高中数学可视化教学: 原则、途径与策略——基于 GeoGebra 平台[J]. 数学通报, 2018(07): 21-24, 28.