

指向深度学习的 高中数学课堂学习共同体构建研究^{*}

● 江苏省太仓高级中学 陆 丽

对于数学学习而言,高中数学学习是一个复杂的过程,数学教师结合新课改理念进行教学,设计问题来引发课堂思考,在深度学习中发展学科思维能力,构建起学习共同体来掌握数学教材内容.以高中数学为例,很多学生受到传统教学理念影响习惯于浅层次记忆知识,在重复性训练中运用知识,但缺乏数学思维无法理解教材内容、对知识应用不够灵活.深度学习相对于浅层学习,学生认知水平更高,需要思维更加复杂,数学教师要积极发挥引导作用,做好深度学习保障,保证深度学习的发生.

一、通过信息技术与教学活动深度融合,构建师生学习共同体

实际上,数学来源于对客观现实的抽象,因此,数学教学既要重视从具体事物到共性的抽象,又要重视使用概念“具体解决”过程,结合信息技术来帮助高中生具备初步应用数学知识解决问题的能力.在教学中实现深度学习.在数学教学中,教师要将信息技术与教学活动深度融合,利用信息技术来突破教学的重点、难点.教师可以采用“微课”的教学方式进行教学,虽然微视频播放的时间短,但信息广泛,且微视频教学知识点聚焦,有利于突破难点知识,发展数学核心素养.

以“函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的图像”为例,在教学的过程中,教师可以用几何画板、Geo-Gebra、图形计算器等软件,采用多媒体教学,展示函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 图像的基本特点.为了厘清三个参数 A, ω, φ 对函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 图像的影响,教师可利用信息技术辅助教学,弄清图像的变换其本质就是图像上点的变换,借助软件动态演示图像延伸、缩短和平移等

过程,让学生掌握图像的基本特点和变换的基本原理,这对于学生的学习有着重要的作用.当然,在微视频学习之后,教师不要简单总结学习的内容,而是构建师生学习共同体来探寻图像变换的本质,通过对比、鉴别、分析和查找本质,加深对相关知识的联系与认知,从而更加清晰地掌握所学内容.另外,借助信息技术,也避免了教师反复画图的问题,这样可节约一定的时间,从而提高课堂教学的效率.

二、通过多维互动对话式的课堂交流方式,构建师生学习共同体

一般来说,数学信息表达方式有三种:文字信息、图形信息和符号信息.每种信息都有着不同特点和功能,但是所表达数学对象本质属性相同,能够相互转换.数学教学中,教师要借助学生已有背景和直观图形语言来进行转化,通过多维互动的方式来加强对数学符号语言的理解和掌握.对于高中生来说,集合是进入高中所接触的的第一个抽象数学符号,也是高中阶段的难点.在教学中,教师要构建起师生学习共同体来展开教学,把数学符号形象化,帮助学生建立学好数学的信心.

在教学中,笔者课堂中展示集合 $\{x \in \mathbf{R} \mid y = 3x + 1\}$ 、 $\{x \in \mathbf{R} \mid 3x + 1 = 0\}$,上述两个集合都是用符号来表达具体事物,初学起来非常抽象和困难.很多学生向教师抱怨说虽然每个字母和符号都认识,但组合在一起就不知道表示什么,这也体现出抽象能力的不足.针对这一问题,通过师生学习共同体间的多维互动对话,结合以往一次、二次函数的知识背景,从数和形两个方面来引导学生认识集合中的数学元素,从而建立起数形结合的数学思维,提升个体

^{*} 基金项目:本文系江苏省“十三五”规划课题《指向深度学习的高中数学课堂学习共同体构建研究(课题编号:C-a/2020/02/10)》的阶段性研究成果、江苏省基础教育前瞻性教学改革实验项目《指向理性精神培育的数学创新实验课程研究(项目编号:2020JSQZ0146)》的阶段性研究成果之一.

数形结合的能力。

三、通过协作式问题解决的研究性教学，构建师生学习共同体

“新课标”对教师教学建议曾经提到：“数学教学是数学活动的教学，是师生间对于知识交流和学习共同发展的过程。”新课改理念下，数学课堂教学要以学生为主体，在协作式问题引导下开展变式教学成为素质教育不可或缺的手段。近几年来，高考数学试题命题导向由知识立意转向能力立意，越来越重视以思维能力为核心的数学能力考查。试题一般在掌握基础知识后，运用数学思维来求解试题，试卷更加重视试题灵活性，注重考查探究能力和应用能力，这就要求数学教师要关注知识构建过程，挖掘教材中蕴含变式创新因素，提升创新意识和应变能力。

变式教学作为一种被数学教师接受的教学方法，避免“题海战术”给学生带来的巨大精神压力，学习中不再把数学视为沉重学业负担满足素质教育需要、营造良好学习氛围。变式教学中，教师以变式授课把抽象概念或定理进行形象化、具体化，便于学生加深理解，面对经典习题以变式方式来把特殊问题推广到一般性问题进而得到结论，进行变式引申来渗透数学思想。变式教学为数学课堂带来了生机和活力，调动学生数学学习积极性，让每个人都能在学习中有所收获，提升数学课堂教学效率和质量。

讲解“曲线与方程”知识点时，教师结合概念来设计问题，让学生更加有效地理解概念，抓住概念的本质特征。结合班级实际学情，教师从概念外延入手来设计辨析型试题，带领学生通过对比和分析概念内涵与外延，及时发现概念理解中存在的漏洞。如为了让学生清晰地体会到曲线上点与方程的解的对应关系，教师设计了一组变式题，请同学们画出 $y=x$ 对应的曲线，观察思考以下变式问题：

- (1) 该曲线的方程可以是 $\sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$ 吗？为什么？
- (2) 该曲线的方程可以是 $|x| - |y| = 0$ 吗？为什么？
- (3) 该曲线的方程可以是 $\sqrt{x} - |y| = 0$ 吗？为什么？
- (4) 该曲线的方程可以是 $x^3 - y^3 = 0$ 吗？为什么？

结合上述问题，班级学生以小组为单位进行协作，与教师进行探究来尝试解决问题。在变式(1)中，学生发现方程中含有根式结构，从数的角度看需要 $x \geq 0, y \geq 0$ ，方程无法表示直线 $l: y=x$ ；在变式(2)中，学生要经历绝对值讨论，从数形结合思想考虑认为变式(2)表示两条曲线；在变式(3)中，学生发现 $y=|x|$ 图像呈“V”形，但又在教师提醒下发现点 $(-1, 1)$

不在直线 l 上，由此推出直线上点的坐标不都是方程的解；在变式(4)中，学生面对 $x^3 - y^3 = 0$ 时找不出反例，但从变式(1)~(3)了解到曲线上点与方程解一一对应的关系，教师结合小组讨论鼓励从正面给出证明，更好地加深曲线和方程间对应关系的认识。在协作式课堂讨论中，教师先以学生小组讨论为基础来引发课堂思考，激发数学学习兴趣，加对方程和曲线间的对应关系的理解，构建起师生学习共同体，在协作中培养学科核心素养。

四、通过助力深度理解的数学实验教学，构建师生学习共同体

深度学习是一个基本概念，教师的教应当服务于学生的学，教师在教学中要结合学情来设计课堂教学，促进对知识的理解和掌握。深度理解是教师在准确把握学科本质基础上来触动学生思维，引发学生对知识深度理解、发展学科综合能力。数学教学中，教师要结合班级实际学情展开讲解、带领学生数学学习中掌握教材内容。

如讲解“函数单调性”知识点时，传统数学课堂教学让大多数学生处于浅层学习状态，通常会提出日常生活中常见的某天或某月温度变化情况的例子，然后再结合经验判断温度在什么时候升高、什么时候降低，在做出初步判断后，给出函数在某区间上递增或递减的定义，再引入单调性概念。课堂中，很多学生只能记忆教材内容，属于浅层学习。面对这一情况，教师重新构建教学方式，即先引导回忆已有知识，如一次函数、反比例函数和二次函数图像，在实际经历中初步感知 y 与 x 的变化情况，再结合常见实例来判断温度变化情况。在此过程中，教师要给予学生足够的时间进行分析和判断，在综合分析活动中发现函数随自变量变化而发生变化，在思考中形成数学语言，在深度思考中经历从自然语言向数学语言的转化，从而出现“单调性”思维。从实践教学效果来看，经历数学课堂实验反思思考过程，学生收获了牢固、有效的知识，对高中数学概念有了深度理解和掌握，提升课堂学习质量和效率。

数学课堂中，教师的教与学生的学融合的属性决定了深度学习必然是未来的发展方向，师生共同体构建帮助数学教师及时了解班级实际学情、提升学生对教材内容的深度理解，展现出数学光芒、让数学学习真正发生。同时，数学教师要精心设计教材内容，结合新课改方向和学科核心素养来展开教学，引发学生思维向更深层次发展，关注个体间差异性，促进数学综合能力的提升。