

促进自主探究性学习的高中数学教学方法探讨

□ 山东省安丘市第一中学 田炳娟 刘术青

新课程改革背景下,发展学生核心素养成为最终目的,而提高探究性学习能力则是培养学生分析与解决数学问题的重要方法。探究性学习着重强调数学思维能力的培养,是发展学生核心素养的关键所在。提高学生探究性学习能力不仅涉及课程设置的优化和教学方法的创新,还需要从人才培养的顶层设计出发,强化实践教学环节,培养学生的综合分析能力和问题解决能力。为适应快速发展的社会需求,还应注重培养学生的创新思维和终身学习能力。通过深层次的教学方法改革,高中数学教学方能培养出具备一定的数学思维能力和修养,掌握科学的数学知识实践运用方法,初步具备跨界整合能力、创新实践能力且核心素养达标的中学生,并为其实现更高层次的发展奠定基础。

一、探究性教学,培养分析与解决问题的数学思维

创新论提倡培养学生的创造性思维和自主学习能力,认为每个学生都有创新的潜能,通过持续学习、实践和反思,可以不断提出新的见解和解决方案,实现自

我超越。数学教学中应该注重知识的构建,并注重持续的、反思性的实践教学方法,激发学生的好奇心和求知欲。与此对应,数学教学理念必须蕴含创新思维,以培养学生的探究性学习能力为抓手,在探索和尝试新的教学方法中培养他们分析与解决问题的数学思维能力。高中数学灵活性大,逻辑思维能力要求高,实践性强,客观上为数学知识与实际问题相结合提供了突破口。

(一)教学设计注重实践性。教学设计的目的是促进学生对知识的构建,教案的撰写是重中之重。在撰写教案时,数学教研组要求每位教师在研讨会前将需要讲授的知识与实践相结合进行教学设计,并在教学研讨会上采用“头脑风暴法”进行集体决策,对每位教师的设计进行充分讨论与分析,最终得出契合实际且便于学生理解的教案。例如,在讲授圆锥曲线中的椭圆时,教研组经过集体讨论后,用一张A4纸和一个圆柱体作为教具,通过用A4纸去截圆柱体,帮助学生完成了从圆到椭圆的空间转变。用A4纸平行于圆柱体的上下底,横截圆柱

体得出来的图形为圆;从圆的任意一点开始,呈一定的角度斜截圆柱体,得出来的图形为椭圆;保持这一点不变,随着斜角增大,截取的椭圆直观上呈现面积增大的趋势,从而进一步讲授离心率的概念,由此联想到天体运动,其轨迹也是椭圆,并将其与椭圆的定义进行比较。此案例中,学生建立了对椭圆的直观印象,并初步对离心率有了模糊概念。

(二)教学方法注重新颖性。与传统教学方法不同,探究性学习要求在知识构建中注重激发学生探究精神,变“被动”为“主动”,让学生主动结合数学知识开展分析研究。新的教学模式下,数学教师的角色从传统的知识传授者转变为引导者和促进者。教师不再单向地灌输知识,而是通过提问、引导讨论和提供反馈,帮助学生建立知识之间的联系。实践中,教研组要求教师充分发挥学生能动性。如在讲授函数单调性问题时,通过一个简单的函数例子 $y=x^2(x>0)$,让学生自己研究函数值随着 x 值变化而变化的关系,并注重总结。大部分学生能总结出,针对 $y=x^2(x>0)$, y 的值随着 x 的增

加而增加,进而得出增函数的定义。此时,教师又及时给出 $y=c$ 这一常数函数,并要求学生与之进行比较。此时,学生又会明白单调不减(函数值不变)和严格递增的概念,并逐渐体会到函数单调性定义的严谨性与内涵:定义域的严格,两个自变量 x_1 、 x_2 的大小,函数值 y_1 、 y_2 的大小(是否有等号),函数值域变化等。此时,请2至3位学生走上讲台,讲述函数值的变化规律,以及从中得出的函数单调性定义。在学生讲述完成后,请全体学生对其讲述进行剖析,做到举一反三。从最终效果看,采用这种教学法,大部分学生在上课前都会主动预习,部分学生甚至还准备了“预习本”,认真记录重点和不理解的地方,课上学生自己的讲解往往也会出现一些新颖的切入点,取得了良好的教学效果。

(三)教学反思注重逻辑性。高中数学逻辑性强,其学习与教学要求层层递进,后一层知识是对前一层知识的反思与升华,体现了知识的重建与创新理念,契合了探究性学习的本质。高效的反思则是训练批判性思维的有力手段。以不等式部分为例,当学生在学会基本的不等式 $a^2+b^2 \geq 2ab$ 后,往往非常容易就可以得出 $a+b \geq 2\sqrt{ab}$ 。但在实际运用中,往往会忽略该不等式成立的条件($a>0, b>0$),导致错误产生。针对这一点,在教案设计后的反思中,笔者整理出了一个逻辑体系,从

最一般的条件出发,逐渐增加限制条件,最后扩展到 $x+\frac{c}{x}$ ($c>0$)的情形并传授给学生。同时,也要求学生针对此知识点撰写反思。实践证明,教学反思是高中数学教学中非常重要的一环。学生总结的知识反思非常到位,易错点、重点、与以前知识的联系均在其中,正是这些反思构成了下一期教案设计的重要参考资料。部分学生的学习笔记将自己的“猜想”与正确知识点之间的联系与区别记录得非常详细,并为此设计了表格,记录了自己的理解、探究过程。正是“思之则活,思活则深,思深则透,思透则新,思新则进”。

(四)数学习题“专、特、新、精”。高中数学题量多,难度与灵活性较高,搞“题海战术”得不偿失。探究性学习中,不同学生对知识点的掌握程度和切入角度均不同,决定了练习题也要具有探究性。具体而言,“专”是指针对同一个知识点,习题要覆盖多角度,专门考查不同角度切入的变换;“特”是指习题要在普遍性基础上注重特殊性,一些特殊的案例往往是考试要考查的内容;“新”是指习题要体现新颖性,注重与实践的结合,注重思维能力的培养;“精”是指做题要有针对性,不泛泛而做。实践中,数学教研组精心研究了针对不同知识点的“母题”,将这些母题的条件进行相应变化,就可以考查不同知识点。习题课上,在学生做完题

目后,分组让学生结合母题或者知识点,自己出题并给出解答,或者请其他组成员作答,做到举一反三,在探究性学习中体会出题人的出题思路,锻炼数学思维。

二、深化信息技术应用,提倡探究性学习导向

由技术接受模型可知,学生对新知识的接受程度受到其感知易用性和感知有用性的影响。因此,教师在教学时应综合考虑这些因素,确保所选技术既能提高教学效果,又能易于学生接受,并且塑造易用性和有用性。信息技术不仅为数学教学提供了新的工具和平台,而且也极大地丰富了教学手段和资源,为探究性教学的开展提供了助力。

(一)转变信息技术教学理念,以“探究性”为主导。我国在数学教学中引入信息技术时间并不算短,但部分教师的教学理念却没有同步转变,还停留在借助PPT进行教学、演示动画图象等较为初级的层面。尽管部分教师参与了信息化教学研究提升项目,但整体而言,信息化与课堂融合力度不足,理念有待加强。探究性学习中,信息技术的运用也是验证学生猜想的重要工具。针对探究性学习,教研组转变了思路:改变课堂上直接用动画演示的简单做法,而是在课堂前先请课代表统计学生的“猜想”。针对这些猜想,课堂上利用信息化手段进行演示,并针对学生的思路进行讲解,让学生意识到不足并进行改进。甚至在习题课上,尤其

是在求轨迹方程母题的讲解中,利用信息技术演示轨迹,并结合不同学生的解答,演示不同的解题思路,让学生在掌握不同方法的同时,体会到探究性学习的重要性。

(二)真正融入信息技术,提倡“探究性”教案。遵循“教案设计重实践—教学方法重新颖—教学反思重逻辑”的思路,以三角函数的学习为例,在教案设计中,笔者设计了摩天轮的案例。让学生绘制从登上摩天轮的时刻开始计时,学生与地面的高度随时间变化的图象。借助计算机技术,笔者画出了草图,并进行了模拟。三角函数图象的一般形式为 $y=A\sin(\omega x+\varphi)$,其中有三个关键的参数: A, ω, φ 。借助计算机技术,在固定 ω, φ 两个参数后,让学生自己讲解 A 的作用。随后依次固定 $A, \omega; A, \varphi$;让学生探索剩下一个参数的作用。教师仅做知识的引导者,引导学生作点评并进行理由阐述。如此一来,学生搞清了振幅、周期、相位的概念,为下一步讲授函数图象的移动奠定了基础。结合前期所学几何知识,大部分学生都能画出摩天轮案例的函数图象。

(三)进行探究性反思。在完成信息技术教学后,在反思中可以看到学生对三角函数 $y=A\sin(\omega x+\varphi)$ 图象移动的猜测,并且与二次函数图象移动进行比较。笔者依旧引入信息技术,验证学生反思中的猜测,真正将信息技术融入学前、学中、学后,深化他们

对知识的理解。实践证明,反思中的探究往往是习题正确率的关键,一些创新性的方法也是在结合信息技术后提出。教研组只要稍加整理,便可成为重要的复习参考资料。

三、多元化的评估与教学方式,契合探究性学习评估

探究性学习应该采用更加多元化的评估方式,如开放性问题、口头报告、小组讨论等,目的是让学生在掌握必要知识的同时,注重数学思维能力,尤其是分析问题和解决问题能力的培养。作为教学的主导者,教师也需要不断学习新的教育理念和技術,提升教学能力,双管齐下,提升学生数学核心素养。

(一)制订详细的考核方案,体现探究性导向,引入多元全过程考核。分析问题与解决问题的能力,并不仅仅体现在最终的考试成绩中,平时表现也具有一定的参考性。因此,在学生考核中,可尝试将平时课堂表现也纳入其中。例如,在讲授三角函数时,将学生在课堂上的表现从1—10进行打分,并按照一定比例纳入阶段考试成绩。提出有道理的“猜想”,反思被纳入教案的学生,会被赋予更多的考核得分。自始至终,让学生感受到适当的压力,激发学生学习的动力。

(二)采用定期分组并进行PK的形式,锻炼学生从实际问题中进行“抽象建模—解出模型—应用模型”的能力。实践中,将全

班学生按照一定的方法分成4个组,每组10人左右,给出一道与实际联系非常紧密的、精心设计的综合性大题,让学生充分发挥团队精神,从冗繁的题意中进行抽象建模,并运用所学的方法进行解决。鼓励学生用多种方法、从多种角度进行解答,并注重前后知识的联系,使学生在解答中享受数学,培养解决问题的能力。对解决问题速度快、思路新颖的小组,给予全员奖励,并进行小组间分享,促进学生之间的交流。

(三)针对考试错题,先让学生自查自纠。学生针对各自的错误情况,写出正确的解题思路(即使思路不对也要写出想法),写完后统一上交。教师根据学生的思路进行讲解,重点讲解错误之处,让学生明白为什么出错,以后如何应对此类问题。如此一来,真正打通了学生与教师沟通的渠道,教师讲授学生之所想,学生听课也有了重点。而且,在教学反思中,学生的错误解题思路往往会给教师的教案设计提供非常宝贵的参考,助力教师提高教学针对性,以便更加契合学生的探究性学习。

高中数学教学要促进学生探究性学习,就必须改革传统的教学模式,采用更加开放和新颖的教学方法,促使学生掌握数学知识和技能,提高核心素养,培养分析问题、解决问题的能力,为未来学习和职业生涯打下坚实的基础。