

核心素养下的高中数学解析几何教学分析

李海洋

(陕西省延安市实验中学, 陕西 延安 716000)

摘要: 教学分析的目的在于, 找到促进、制约高中生对知识的学习、应用能力发展的各种因素, 从而帮助教师不断地完善教学方法。核心素养下, 高中数学教师应在讲解解析几何知识的过程中, 本着以高中生为主体的教育理念, 针对知识特点, 不断对教学过程加以改革, 进而帮助高中生提升数学思维能力。结合笔者教学经验, 本文就核心素养下的高中数学解析几何教育实施如下教学分析, 并提出教学模式改进策略, 以期对各位同行有所帮助。

关键词: 核心素养; 高中数学; 解析几何; 教学分析

核心素养下, 高中数学解析几何教学应该更加注重对高中生各方面能力的培养, 通过创新教学方法帮助他们找到数学知识与社会实践活动的联系, 引导其建立数形结合思维。这就要求教师深入了解几何学的发展历程和应用实践, 带领高中生通过直观化、趣味化的学习过程, 掌握这种对事物的研究方法。

一、高中数学解析几何知识特点

(一) 起源特点

几何学产生于人类早期的社会实践活动之中, 是一门总结人类对实物形状抽象认知的学问。人类对土地的测量需求、对天文现象的探究欲望是早期几何学发展的直接动力。我们现今所使用的“几何”一词, 它的本义就是指测量术, 来源于希腊语, 这就从语言发展的层面证明了几何与实物形体测量、度量计算有关。当时间轴延伸到十六世纪, 人类文明的发展跃上一个新台阶, 天文、航海、力学等方面的研究需求为几何学的发展灌注了新鲜血液。比如, 在天文领域科学家需要研究行星的椭圆形运行轨道, 物理学家需要研究物体被投掷出去以后所形成的抛物线轨迹, 科学家面对这些复杂的曲线的研究需求, 推动了解析几何学的诞生和发展。

(二) 思想特点

数形结合是解析几何的主要思想特点, 解析几何的建立促使形与数实现了统一, 几何方法与代数方法的有机结合为微积分的诞生提供了土壤, 被人们称为数学发展历史中的重大突破。笛卡尔认为, 应将几何、代数、算数等知识结合起来实施思考, 从而建立起一种“普遍”的数学。相比于十六世纪的解析几何学, 在目前的高中解析几何课程中, 几何问题代数化、数学问题几何化高度发展, 数形结合的形式已经十分完美, 数形结合的思想已经高度渗透其中, 反而令高中生难以把握数形结合的思想脉络, 对其理解处于一种模糊状态。对数学思想的掌握, 需要从感性经验的积累, 逐步升华到对知识的理性思考, 在领会其形成、掌握其应用的过程中完成对数学知识的领悟、分析、内化过程。这就要求高中数学教师在日常授课中, 采用思想结构分析教学策略, 帮助高中生理清几何问题代数化、代数问题几何化的数学思想, 从而达到帮助其掌握、灵活应用解析几何知识的目的。

(三) 课程特点

高中解析几何课程主要包括对参数方程、圆锥曲线、空间坐标系、直线与圆的方程、极坐标等问题的研究, 是一门使用代数方法研究几何问题的学科。这些几何问题和研究方法, 高中生在之前的学习中已经有所涉猎, 进入高中阶段, 需要数学教师带领其对之前学过的几何知识实施深化、对掌握的研究方法实施提升, 这是高中生进入大学空间解析几何、微积分学习阶段的关键过渡。也就是说, 高中解析几何课程既蕴含了数形结合的研究思想, 也蕴含了数形结合的研究方法, 具有培养高中生数学综合能力的作作用。在教学过程中, 教师应意识到高中解析几何课程的文化价值与教育价值, 将科学家研究现实问题的数学精神和思想传递给高中生、将研究方法传授给高中生。

二、核心素养下的高中数学解析几何教学策略分析

(一) 解题过程直观化, 帮助高中生体会数形结合思想

重要的数学思想害怕的不是重复, 而是重复太少, 因为重复是高中生掌握高中解析几何知识的必要环节。我们可以采用坐标法, 在日常教学中不断地引导高中生体会数形结合的分析问题思想和解决问题方法。通过代数方法研究几何对象的位置关系, 是高中解析几何课程中的常见的内容, 我们可以在高中生引导高中生完成这一步骤之后, 要求高中生在本子上画一画其图像, 从而为高中生提供一个验证研究结果的思路, 完成从数到形的过程。教师还可以引导高中生实施逆向思维, 让高中生对自己画出的图像实施观察, 并运用代数方法对其得出数学结论加以验证, 完成从形到数的过程。

例如: 在带领高中生学习双曲线方程知识时, 我们可以首先给出条件: 其渐近线为 $2x \pm y=0$ 时, 并且其轨迹经过点 $N(2, 3)$, 然后让高中生根据已知条件得出解析式。在引导高中生得出解析式过程中, 教师一般会采用将未知常数设置成变量实施针对求解的解题思路, 将点 $N(2, 3)$ 代入到曲线方程当中, 得到本题答案—曲线方程式 $(2x)^2 - y^2 = 4$ 。在这一解题过程中, 将渐近线这一已知条件转变为待定常数的关系式是重点步骤, 高中生对双曲线知识的深入理解, 是根据其性质完成这一重点步骤的基本要求。采用这一解题思路, 在减少运算量的同时, 也对高中生抽象思维能

力提出更高的要求,高中生很难直接通过想象理解解题思路。那么,我们就可以在引导高中生获得方程式之后,给他们几分钟时间将其画下来,通过动手画的过程理清解题思路,以及对解题结果实施验证。接下来,教师则可以让高中生自由地选取曲线图像中的点 p ,要求高中生将其放入代数方程之中,验证图像与代数方程的对应关系,完成数学结论的验证。如此,就将数与形实施了一定的拆分和结合,帮助高中生通过对解题过程的直观化深入领悟数与形结合思想。

(二) 借助现实应用情境,培养高中生思维能力

数学知识是抽象的,因为它本身就是人们在解决现实问题的过程中抽象出的思路和方法,同时它也是具体的,因为它蕴含于具体的事物中,其发展目的和方向是为了帮助人们获得更加简便的解决问题的方法。从解析几何学的诞生和发展历程中,我们不难发现其与现实问题的紧密联系,它的起点在于应用,过程在于总结,终点仍旧归于应用。在日常授课过程中,我们可以将抽象的解析几何知识,还原于现实应用情境,帮助高中生建立起从真实事物轨迹到几何曲线的思维桥梁,向高中生传递用数学精神研究现实问题的精神,促使高中生掌握采用数形结合方法研究现实问题的技巧。

例如:在讲授函数的单调性时,我们可以首先带领高中生对之前学过的一次函数、二次函数图像实施回顾,立足于已经建立起的知识系统提出更加复杂的现实应用问题,引导高中生发现其知识系统的不足之处,引出对新的解析式的讲解。在选择案例图像的时候,教师应注意其与高中生认知的联系紧密性。为了激发高中生的探究兴趣,我们可以选择某一段时间内某位高中生的考试成绩变化趋势图像作为教学素材,让高中生实施观察。为了使授课内容更加贴合高中生认知,我们可以用文字语言对其观察到的图像变化规律实施描述。在高中生对其产生一定理性认知的基础之上,我们可以提问高中生:“大家总结得很棒。可以看得出来,同学们的总结能力和语言表达能力非常不错。现在大家想一想,用数学语言该如何表述呢?”从而激发高中生用定量分析方法对现实问题实施研究的欲望,将其思维带入到对函数 $y=x+1/x$ 性质的思考之中,促使高中生自行发现紧靠图像的直观判断其性质的方法的局限性,令高中生带着对解决学习问题的探究困难,进入到对新知识的学习之中。如此,高中生在理解利用解析式和不等关系式判断函数单调性的方法时,就更加得心应手,在解决学习的问题的过程中他们更加能够体会到掌握数形结合方法、技巧的必要性,从而在潜移默化中提升高中生的数学思维能力。

(三) 利用信息技术,帮助高中生提升学习效率

数学的发展与人们对科学奥秘的探究具有紧密联系,比如高中解析几何学所研究的抛物线问题原型,就是物理学所研究的运动轨迹。当物体被投掷出去之后,所形成的轨迹被称为抛物线,物理学家对其实施研究的工具之一就是数学。对这部分知识实施讲解的时候,我们可以借助多媒体技术拍摄篮球被投掷出去之后

的运动过程,将其实施抽象处理,形成篮球运动轨迹,帮助高中生将现实问题与数学问题对应起来。那么,在之后对抛物线性质的研究中,高中生就可以直接调用脑海中已经形成的具象信息,从而提升数学知识的直观性、生动性。

首先,我们可以让高中生将抛物线的标准方程,放到具象的物体轨迹中加以验证,帮助高中生对抛物线方程形成感性认知。

其次,我们可以对抛物线的方程实施变化,让高中生根据以下新的方程式在坐标系中画出对应的方程曲线。

| | | | | |
|----|-----------|------------|-----------|------------|
| 标准 | $y^2=2px$ | $y^2=-2px$ | $x^2=2py$ | $x^2=-2py$ |
| 方程 | $(p>0)$ | $(p>0)$ | $(p>0)$ | $(p>0)$ |

高中生很快地就会发现,根据方程式的形式不同, p 值取值条件不同,抛物线呈现出四个不同的开口方向。

再次,我们可以让高中生通过对比方程式的不同,结合电子白板中的曲线图像,分析四种图像的异同点,引导高中生自行总结成原点、对称轴、准线、焦点到准线的距离各自对曲线图像具有怎样的意义。为了验证高中生的推理是否准确,我们可以给出方程式 $y^2=6x$,让高中生根据方程式找到它的焦点坐标和准线方程、画出方程曲线。

最后,我们可以通过变式训练高中生的逆向思维,帮助高中生进一步理解抛物线方程与焦点、准线之间的关系,促进高中生对解析几何学知识的灵活运用。经过一系列的正向、逆向的训练,在高中生的认知当中,抛物线不再是一条孤立存在的线条,它有了高中生的生活体验有了关联,研究解析几何学知识的过程也就变成研究实际物理现象的过程。当高中生发现司空见惯的生活活动中蕴含着如此有趣的规律时,他们对生活的观察视角也就发生了变化,从而通过数学问题与现实问题的结合,激发高中生对数学问题的探究兴趣,帮助高中生提升学习效率。

三、结语

如果将解析几何知识比作驶向远方的列车,那么其在现实中的应用场景就是列车的起点,借助数学方法对现实问题的探究过程就是旅途的风景,对现实问题的解决就是列车的终点。在日常教学中,高中数学教师应深入挖掘解析几何背后的所蕴含的数形结合思想,通过长期的训练,帮助高中生掌握运用这种方法解决实际问题的技巧,以及引导高中生从数学的视角看待实际,促使在遇到困难的时候能够想解析几何这条解决途径。

参考文献:

- [1] 王志庆. 数学核心素养视角下高中解析几何的教学[J]. 高考, 2020(36): 122-123.
- [2] 谢新华. 核心素养视角下的初高中几何教学衔接的案例研究[J]. 高考, 2019(36): 28.
- [3] 谭瑞军. 核心素养视域下高中数学课堂教学的思考——以高中解析几何的教学困境为例[J]. 中学数学月刊, 2018(12): 11-14.