

数学核心素养要求下对高中学生直观想象能力的培养

王超 曾伟梁

哈尔滨师范大学教师教育学院 黑龙江哈尔滨 150025

摘要: 在《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》中将十大核心理念凝练为六大核心素养,并要求高中的数学教育在重视以六大核心素养为主发展的同时,也要重视学习和素养的双重进步。六大素养中直观想象能力与其他素养是密不可分的,更是数学抽象和数学模型的基础。提升学生的直观想象能力是发展其他核心素养的先决条件,本篇会注重讨论关于数学教学过程中如何提高学生的直观想象能力。

关键词: 高中数学; 核心素养; 直观想象

The cultivation of high school students' visual imagination ability under the requirement of mathematics core accomplishment

Chao Wang Weiliang Zeng

Faculty of Teacher Education Harbin Normal University Haerbing Heilongjiang 150025

Abstract: In the "General High School Mathematics Curriculum Standards (2017 Edition Revised in 2020)", the ten core concepts are condensed into six core competencies. It is required that mathematics education in high school should not only focus on the development of these six core competencies but also emphasize the dual progress of learning and competencies. Among the six competencies, visual and imaginative abilities are closely related to other competencies and serve as the foundation for mathematical abstraction and mathematical modeling. Enhancing students' visual and imaginative abilities is a prerequisite for developing other core competencies. This paper will focus on discussing how to improve students' visual and imaginative abilities in the process of mathematics teaching.

Keywords: high school mathematics; core competencies; Visualize intuitively

数学学科的核心素养是数学教育价值的集中体现,是学生通过数学学科的学习逐步养成的科学正确的价值观念、关键能力和必要的人格品质。新课程改革标准提出的六大核心素养主要包括:数学抽象、数学模型、逻辑推理、数学运算、直观想象和数据分析,六大素养既相互独立又相互联系。在新课程改革的背景下要求教师既要关注学生对数学知识的掌握程度,更关注学科素养的形成和发展。这就指导数学教师的教学工作也要双向进行,一方面是数学知识教学,另一方面是在教学同时培养学生数学核心素养。

一、直观想象能力的定义

直观想象能力是指利用几何直观和空间想象来认识物体的形态和变化,并利用空间形式,特别是图形,来理解和解决数学问题的能力。它是发现问题、提出问题的基础,是分析问题和解决问题的有力工具。直观想象能力一般涵盖以下几个方面:利用空间形式来确定和认识事物的位置关系、形态变化和运动规律;结合图形去分析描述数学问题;结合数形结合知识,分析数与形之间的关系,构

建一个直观的解题模型去探索解决问题的思路,让学生具备将抽象难懂的数学知识转化为直观生动的图形的能力,激发学生的学习动机,将概念学习和实际应用相联系,为今后的学习打下坚实的基础。在形成直观想象核心素养的过程中,可以进一步发展学生的几何直观和空间想象能力,提高对数学图形的敏感性,加深习惯运用图形去解决问题的数学认识,有利于创造性思维的发展。为此,培养学生直观想象素养在数学教学中显得尤为重要。

二、培养学生直观想象素养的具体措施

1. 提升学生的观察力,培养直观想象能力

观察力是最基本的智力品质之一,良好的观察力为创造性思维的发展提供动力。著名的物理学家杨振宁,具有着超乎常人的观察力。在清华园时候,杨振宁先生仔细观察过每一棵树、每一株草,而后来,正是这种细致入微的观察力使他从天才少年转变为世界知名物理学家。19世纪三大发现之一的生物进化理论的创始人达尔文在写《物种起源》之前观察了27年。他自己曾经说过:“我没有优越的思想,也没有优越的智力。只是在观察那些瞬息

万变的事物并对其进行精细观察力上，我可能在众人之上”。

在数学教学课堂实践中，借助实际问题，培养学生的观察力对发展直观想象素养格外重要。下面谈一谈如何提升学生的观察力。

(1) 创设情景，激发学生学习和课堂的参与意识

学习是一个主动的过程，学生积极参与课堂的前提是要热爱数学，具有学习数学的内在动机。想要提高学生学习的内在动机，要求教师在数学教学中创设合适有趣的情景。

例如在《数系的扩充和复数的概念》这节课中，虽然是一节概念课，重点要学生掌握复数的概念，但是数系的扩充过程不容忽视，只有感受了数系扩充的过程以及扩充的原因和原则，才能让学生体会到学习复数的必要性。为了让数系扩充的过程不会枯燥，要求教师有必要设计合适的情景。比如导入部分可以用卡丹所著的《大术》中的小故事开始，“能否把十分成两部分，使两部分的乘积等于四十？”学生却通过列方程发现无解，引起学生的认知冲突，激发继续学习的兴趣。在接下数系的扩充部分，可以制作漫画或者动画，将数系的几次扩充穿插进学生个人学习成长的过程，使课堂变得有趣，提高学生参与课堂的内在动机。

(2) 引导学生自己动手操作

新课标提出“学生是学习的主人”，在数学课堂中，深刻体现这一点的方法就让学生自己独立动手操作，发现数学问题和规律、解决问题，使知识的印象更深刻。

例如在《椭圆》这节课中，教师可以让学生提前准备好两个图钉、一块硬纸板、一根细绳，一支铅笔。在课堂上，请学生将两个图钉固定在纸板上，把细绳两端拴在图钉上，套上铅笔，拉动细绳，移动笔尖，观察笔尖末端的轨迹。你可能会发现，不同学生得到的结果是不同的，有些同学得到了椭圆，但是大小扁圆不同；有的同学得到的是一条线段；有的同学细绳过短，不足已拴在两个图钉上。教师可以就学生的不同结果提出问题：为什么大家会得到不同的结果？我们在什么情况下会得到一个椭圆？引导学生逐步去得到椭圆的概念。把本来难以解决的问题让学生独自发现、独自解决，知识可以更加记忆深刻。

(3) 改变传统灌输式教育，留给学生足够观察的空间

传统的灌输式教育不考虑学生的知识水平和理解能力，而是由教师主动决定课程内容，以向学生传授知识为目的，这种教育方式不利于学生思考和观察，已经不被提倡，新课标指导我们在课堂中多留给学生思考的空间。

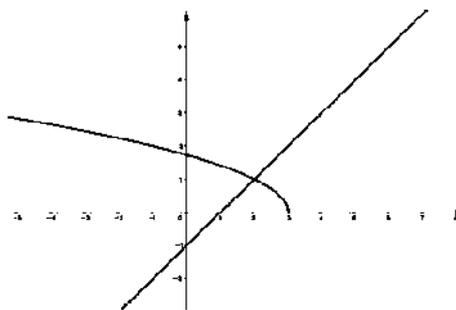
例如在《幂函数》这节课中，通过具体实例得到的几个函数($y = x$ 、 $y = x^2$ 、 $y = x^3$ 、 $y = x^{\frac{1}{2}}$ 、 $y = x^3$)之后，教师可以提出问题，“观察我们得到的函数，大家发现了什么？”，借此留给学生足够的观察时间，让学生发现它们之间的共性，并类比前面《函数的概念》的学习，独立总结出幂函数的概念。接下来可以请同学们合作做出五个函数的图象，继续让学生通过观察图象发现幂函数的性质，教师对此予以补充。在整节课过程中，教师只是作为学习的引导者，实际问题的发现和解决都是学生。

2. 搭建“数”与“形”的联系，培养直观想象能力

“数形结合”是十分重要的数学思想方法之一。实质上是将数学问题与直观的图形相结合，使抽象与直观相联系，有助于帮助学生更深刻地记忆知识点、培养想象思维。引导学生感受“数”与“形”之间的联系，对于培养直观想象素养很有帮助。

例：解不等式 $\sqrt{3-x} > x-1$

【分析】本题明显直接计算很麻烦，不妨令 $\sqrt{3-x} = y$ ，那么 $y^2 = 3-x$ ($y \geq 0$)，表示抛物线的上半支。同时令 $y_1 = x-1$ ，它表示一次函数，图象一条直线。在同一直角坐标系下做出两个图象如图所示。



容易求得两图象交点坐标为 $x = 2$ 。由图像可知，当 $x < 2$ 时，抛物线图象在一次函数上方，则满足 $\sqrt{3-x} > x-1$ 成立，所以不等式的解为 $x < 2$ 。平时课堂上教师应该多引导学生利用数形结合思想，培养学生学会用图形解决问题的思维能力。

3.通过直观模型解题，培养直观想象能力

高中数学的知识较以往更加抽象，所以对于一些问题来说利用具体模型来呈现十分重要。例如在课堂中遇到复杂的几何体问题，教师可以提示学生将题目中的几何体用纸板做出来，找到模型与问题之间的联系，从而直观的解决问题。久而久之，学生在脑子里已经有了不同的模型，在遇到同样的数学问题可以重现并解决问题，同时提升了直观想象能力。

三、总结

由上所述可见，对高中生数学直观想象素养的培养，是保证学生数学学习和发展的前提。在实际的高中数学教学课堂中，教师应了解学生的思维水平，适应学生的思维发展水平，尽可能采用因人而异、因材施教的方法，创新对学生的数学教学方法，提升学生学习的积极性。引导学生直观地想象几何图形，用严谨的数学思想去思考数学知识，有效的培养学生的数学直观想象能力，以保证学生能

够运用几何直观和空间想象能力深入学习数学知识，从而促使学生数学素养的全面发展。

参考文献：

[1] 王金凤 . 在高中数学教学中培养学生的直观想象能力 [J].文理导航 (中旬),2021,04:6-8.

[2] 郜力 . 在高中数学教学中培养学生直观想象素养的策略研究 [J]. 天天爱科学 (教育前沿),2020,08:124.

[3] 庄素端 . 高中数学教学中直观想象素养的培养途径探究[J]. 高考 ,2020,32:114

[4]中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订) [M]. 北京:人民教育出版社, 2020.

作者简介:王超(1999-),女,黑龙江省齐齐哈尔人,硕士,主要从事数学教学研究

曾伟梁(1997-),男,江西省新余人,教授,硕士生导师,主要从事数学教学研究