

数形结合思想方法在高中数学教学与解题中的应用

王健

临海市第六中学，浙江台州 317099

摘要： 文章通过分析数形结合的基本理论，并结合高中数学教学的实际情况，提出数形结合在代数、几何、函数与解析几何等教学模块中的具体应用。采用文献分析法与教学实践相结合的方法，梳理数形结合在高中数学课堂中的应用案例，并分析其对学生数学思维的促进作用。研究发现数形结合能够帮助学生更好地理解抽象的数学概念，提升其数学解题能力，并且有助于学生形象思维与抽象思维的融合。

关键词： 数形结合；高中数学；教学应用；数学思维；解题能力

The Application of Mathematics Combination with Thought Method in High School Mathematics Teaching and Problem Solving

Wang Jian

Linhai No.6 Middle School, Taizhou, Zhejiang 317099

Abstract: By analyzing the basic theory of the combination of numbers and shapes, and combining with the actual situation of high school mathematics teaching, this paper puts forward the specific application of the combination of numbers and forms in the teaching modules of algebra, geometry, function and analytic geometry. Using the method of combining literature analysis method and teaching practice, the application cases of number and form combination in high school mathematics class are analyzed, and their promoting effect on students' mathematical thinking is analyzed. The research has found that the combination of numbers and shapes can help students to better understand the abstract mathematical concepts, improve their mathematical problem-solving ability, and contribute to the integration of students' image thinking and abstract thinking.

Keywords: combination of numbers and shapes; high school mathematics; teaching application; mathematical thinking; problem solving ability

引言

数形结合思想，作为数学教学中的一种重要方法，通过将数学问题的抽象表达与几何图形的直观表现相结合，帮助学生更好地理解 and 掌握数学概念。近年来随着教育改革的深入推进，在高中数学教学的代数、几何、函数等模块中，数形结合思想方法的应用逐渐得到重视，能帮助学生直观感知数学概念，提升其数学思维的灵活性与解题能力。

一、数形结合思想方法的基本理论与实践意义

(一) 数形结合的理论基础

数形结合思想方法源于数学的历史发展与数学思维的演变，它在数学的初期以几何学为主干，随着代数的出现，数学领域逐渐从几何直观过渡到抽象符号的操作。数形结合则是对这种发展趋势的一种回应，强调通过几何图形和代数表达式的结合使抽象的数学问题变得更加直观与具体。其理论基础包括数学本身的抽象性与具体性相结合的辩证统一，并涉及到学生认知发展的规律。根据认知心理学的研究，学生在学习过程中需要通过形象的、可视化的方式来理解抽象的数学概念。几何图形作为具象的、可操作的工具，能够在学生思维的转换中起到桥梁作用，推

动数学的思维方式转型，为教学实践提供理论支撑，使学生能够在具体与抽象之间建立联系，更有效地掌握数学知识。

(二) 数形结合在数学教育中的应用意义

数学教育的核心任务是培养学生的数学思维能力，包括形象思维与抽象思维两方面，而数形结合思想为这两种思维方式的培养提供了桥梁。几何图形直观易懂，能够帮助学生更清晰地认识数学问题的空间特征和结构特征。代数表达则能够对这些图形进行更精确的刻画和推导^[1]。在数学教学中，数形结合能够有效地帮助学生在解题过程中从直观的几何形象出发，逐步过渡到抽象的代数推理，特别是在学习函数时，学生需要理解函数的代数表达式，并通过图形直观地理解函数的变化趋势及其性质。通过这种数形结合的方式，学生能够建立起更加全面和深刻的数学

认识。

（三）数形结合与学生数学思维的培养

数形结合思想通过将具体的图形与抽象的符号进行结合，有助于学生理解数学知识，有效地促进学生数学思维的全面发展，而且使得学生在解决问题时所展示出的综合思维能力得到提升。学生能够在形象思维与抽象思维之间自由转换，培养形象化的数学思维，提高抽象推理的能力^[2]。在解答几何题目时通过分析图形的几何性质构造代数式并运用代数方法求解，而在解代数题时通过图形化的思维理解代数表达式的图形意义。通过这种数形结合的训练，学生的数学思维变得更加灵活和多维，能够在复杂的数学问题中找到切入点。通过多种方法加以解决，对几何图形的分析，学生可以更加直观地理解空间关系，培养其在二维和三维空间中的思维能力。

二、数形结合在高中数学教学中的具体应用

（一）数形结合在代数教学中的应用

符号操作常常成为代数运算的核心，学生在处理复杂的代数表达式时难免会感到抽象和困扰。教师引导学生通过数形结合，用图形化来解读代数式子，使学生对含义理解更为深刻。以一元二次方程来说，通常情况下，学生找到方程根需要借助符号计算。然而这样可能缺失了直观理解其几何意义的机会。若绘出二次函数图像的抛物线，学生便能清楚看见每个方程解都是抛物线与x轴交点所对应的位置。这种利用图形阐释代数方法有助于让学生从视角上直觉地摸索方程答案，并进一步加强了他们对函数性质，例如，顶点位置、开口方向等的深入认识。掌握表达式并明白其背后隐含的几何意义，在教给他们二次函数数形结合的方式把原本枯燥乏味变的丰富多彩，函数变化趋势对学生来说现在更加清晰，对理解有所增强。除了代数解法之外，还可以绘制函数图像推导一元二次方程的解。这样可以直观地看问题，符号运算的抽象性也得到减少^[3]。图形化的解题方法提高了学生们应对问题的技巧，并在符号与图形之间建立起联系，数学思维和应用能力因此得到增强。

（二）数形结合在几何教学中的应用

数形结合思维为几何教学提供一种直观且高效的方法。这种思维将图形构造与分析配上代数验证使其回归到几何属性中，目标在于启迪学生对空间问题以更具体视觉形象去理解与掌握。在几何感性认识与代数推理关系的建立过程中，学生可借此观察几何概念的外部特征，并深入这些概念内涵和应用的探索。在求解三角形面积公式时，学生可通过绘制三角形、使用平行线和面积分割等几何技巧来进行直观展示，化枯燥为趣味，背诵公式也能变得轻松。这样有助于他们清晰地了解到如何以代数推导去求得面积。将图形以直观的方式展示出来，则可以引领学生针对实际问题去探索几何知识，并更进一步理解公式背后隐藏着的逻辑和推导过程。在几何学中，包含平面向量运算和空间几何图形体积计算等众多定理与公式，都能通过代数方程加以描述和推导^[4]。这种数形结合方法使得代数公式与图像之间的互动关系及其作用

成为可能，并强化了对空间关系及各种基础或复杂几何特性紧密联系和深刻理解的建立。例如，在平面向量教学过程中，应注重培养对于向量本质上的代数运算法则掌握并熟悉。呈现相关图像或模型直观地让他们领会到向量加法、数乘等运算结果，进而留下深刻印象并增强对这些基本、常规性的向量运算特性理解。

（三）数形结合在函数教学中的应用

描述变量间关系的一种有效工具是函数，它通过代数表达式现实了变量如何依赖于彼此。而图形为这些交互关系提供了直观展示。帮助学生深入理解函数的代数表示，也让他们能够通过观察图像来分析函数特性和改变规则^[5]。绘制一次函数时，学生可以直观地看出函数的增长或下降趋势，通过分析函数可得出零点、斜率和对称性等重要特性。一次函数图像被视为一条直线，数形结合为学生呈现出代数式的几何含义，斜率描绘了函数增长速度，截距则是函数在y轴的交点。绘制抛物线图像学生可以清晰地看出二次函数开口方向、对称轴和顶点位置等特性。观察图形既能直观感知到极值、对称性及零点这些关键属性，并使得他们在二次函数代数特性实践中获益匪浅。

指数函数、对数函数、三角函数等更复杂的函数，通过数形结合实现从图形到代数表达的过程建立联系^[6]。学习指数函数过程中，学生们观察图像可以获得增长趋势及渐近性质的直接理解，x趋向负无穷时趋零，x正向者则呈无限增长态势。这种方式把图象变化与代数表达式结合起来，推动了他们全面掌握指数功能特点的进度。绘制周期性图像如正弦和余弦等三角函数时，则采取看见振幅、周期、相位等特征为主，并通过代数表示法去感知具体数字规律。通过数形结合，学生能更好理解函数的性质，并在解题时运用图形直观分析问题，从而提高解题效率和准确性。代数与几何图形相结合不仅增强学生函数问题的详细理解，同时也拓宽了视角，在处理这类问题时可以既关注对应的代数表达物又注意到图像特征，使其对函数有个全面且深入地认识并能有效利用。

（四）数形结合在解题技巧中的应用

运用数形结合的解题技巧，清理学生思路、简化解题过程。抽象代数方法与直观几何图形相融合，构筑出一种应对复杂数学问题的方式^[7]。以图像展示问题结构和规律，寻找正确理解及答案更为简洁明确。数形结合的方法观察函数变化趋势、几何关系等信息极具重要性。借此推理和计算，避免了思考难题时产生阻塞，还可以帮助学生分割复杂问题进而转化成简单几何与代数问题提高效率。最重要部份则在于激发出学生创新思维，使其可以探索多样化解答路径，并深造他们思考能力及灵活性来培育出优秀的数学思维能力。

三、数形结合思想方法应用的策略与实践探索

（一）课堂中有效运用数形结合思想

在数学课堂上，教师通过精心设计教学策略，注重数学知识的呈现方式，将抽象的代数问题与具体的几何图形紧密结合，可以通过在黑板上绘制图形、展示动态几何软件等方式帮助学生在

视觉上感知数学知识与问题的结构。为了使数形结合思想贯穿始终,在讲解每一个新概念时,例如代数与几何的交叉点上,引导学生从图形中获得直观感受。再通过代数方法进行计算和推导,讲解函数时,可以通过绘制函数图像来引导学生分析其性质,帮助学生理解代数表达式的内涵,使学生在图形的基础上对函数变化有更深入的理解。教师还可以鼓励学生在代数推导的同时,通过画图来验证解答的正确性,使学生能够在符号与图形之间自如转换,促进其思维的多维发展^[8]。借助数形结合的教学方法,学生能够在直观感知与逻辑推理的互动中深化对数学知识的掌握,进而提高数学学习的效率与兴趣。

(二) 数形结合的教学资源与工具的使用

动态几何软件(如 GeoGebra)是教师在教学中使用的一个非常有效的工具,它通过动态演示功能让学生实时观察数学图形的变化。教师可以利用 GeoGebra 展示函数图像随着参数变化而产生的不同形态,使学生直观地理解函数的性质。学生可以拖动控制点或调整参数实时观察图形的变化,发现函数与几何图形之间的内在联系。教师还可以利用数学绘图工具如 Desmos(图形计算器)、Graphmatica(函数作图工具)等来精确绘制各种函数和图形,并支持多层展示,使学生能够同时比较多个函数图像或不同几何形状的变化,从而更加深刻地理解函数与图形之间的关系^[9]。借助多媒体资源如数学动画、视频讲解等进一步增强教学效果,数学动画可以展示几何变换、函数图像的变动过程,帮助学生通过动态变化来感知数学概念的内涵。视频讲解可以辅助说明复杂的数学推导或定理的证明过程,结合图形和代数表达,使学生能够更好地理解理论知识。而除了这些软件工具,教师还可以使用投影仪、白板等设备展示数学图形,通过图形与代数运算

的结合引导学生进行思维分析。

(三) 数形结合思想方法的教学评估与反思

教学评估作为对学生学习成果的衡量,能够为教师提供反馈帮助其改进教学策略。教师数形结合的教学评估不仅要关注传统的笔试成绩,更要重视学生在思维方式、解决问题的策略以及综合运用数学知识的能力方面的表现。通过设计综合性、开放性的问题考察学生在代数和几何知识结合应用上的能力。这类问题要求学生掌握基本的数学技巧,能够灵活地运用图形与符号进行推导和证明,展示其对数形结合思想的理解和应用。教师应注重学生在问题解决过程中的思维路径,鼓励学生展示他们的解题思路,不仅仅是关注最终结果的正确性。教师还应定期回顾课堂教学过程,反思数形结合思想的运用是否得当,是否能够有效激发学生的思维和兴趣^[10]。通过学生的反馈与教学反思,教师可以进一步调整教学内容与方法,不断优化数形结合的教学效果,确保每一位学生都能在数形结合的教学受益,提升其数学综合素养。

四、结语

融入数形结合思想的高中数学教学开启了学生理解抽象概念的新途径,同时让其综合思维能力呈现显著提升。根据代数、几何、函数等课程环节来看,直观的图形蕴藏代数公式的深层含义,为学生探索解题之道。在拓宽教育场景中科技应用情境方面,对未来奠定坚实基础,不断改良优化教策略、运用教具及反思评估以支持密切地将数学和图形结合。这种理念旨在打下提高数学素养的基础,并有望推动学生数学思维多元化发展。

参考文献

- [1] 阿依先木古丽·阿不都瓦依提. 数形结合思想方法在高中数学教学中的应用分析 [C] // 中国智慧工程研究会. 2023教育创新理论与实践研讨会论文集(一). 新疆喀什岳普湖县第一中学, 2023: 2.
- [2] 朱大艺. 数形结合思想方法在高中数学教学中的应用分析 [J]. 家长, 2023, (24): 34-36.
- [3] 李莉. 数形结合方法在高中数学教学中的应用 [J]. 数理天地(高中版), 2023, (13): 65-67.
- [4] 刘喆琼. 数形结合方法在高中数学教学中的应用研究 [J]. 科幻画报, 2022, (11): 76-78.
- [5] 蔺兴旺. 浅谈数形结合思想方法在高中数学教学中的应用 [J]. 学周刊, 2022, (33): 117-119.
- [6] 史珊珊. 数与形的交融——数形结合思想方法在高中数学教学中的应用研究 [J]. 数学之友, 2022, 36(16): 39-40+43.
- [7] 钱春艳. 数形结合思想方法在高中数学教学与解题中的应用 [J]. 文理导航(中旬), 2022, (03): 64-66.
- [8] 戚调霞. 数形结合思想方法在高中数学教学中的应用分析 [J]. 智力, 2021, (35): 70-72.
- [9] 徐欣欣. 浅析数形结合思想方法在高中数学教学中的应用 [J]. 新课程, 2021, (41): 135.
- [10] 徐艳秋. 数形结合思想方法在高中数学教学中的应用分析 [C] // 华教创新(北京)文化传媒有限公司, 中国环球文化出版社. 2021教学改革成果交流暨专业发展战略研讨会论文集(四). 山东省济宁市金乡二中, 2021: 5.