

# 新课改背景下初中数形结合思想的内涵体系与赋能

华国栋

渭南师范学院 数学与统计学院, 中国·陕西 渭南 714099

**摘要:** 数形结合思想是初中数学的重要方法, 通过“以形助数”“以数解形”实现代数与几何的融合。本文阐释其内涵体系, 分析其将抽象概念直观化、复杂问题简单化的特征, 并探究其科学价值, 包括提升解题效率、培养数学核心素养, 以及体现数学知识的内在统一性。

**关键词:** 数形结合; 初中数学; 价值体系

## On the value system and enabling ability of combinations of number and geometry under the background of new curriculum reform

Hua Guodong

School of Mathematics and Statistics, Weinan Normal University, China Shaanxi Weinan 714099

**Abstract:** The thought of combining numbers and shapes is an important method in junior high school mathematics, which realizes the integration of algebra and geometry through "using shapes to assist numbers" and "using numbers to solve shapes". This paper explains its connotation system, analyzes its characteristics of making abstract concepts intuitive and complex problems simple, and explores its scientific value, including improving the efficiency of solving problems, cultivating core mathematical literacy, and reflecting the internal unity of mathematical knowledge.

**Keywords:** Combination of number and shape; Junior middle school mathematics; Value system

## 0 引言

数形结合是数学教学中非常重要的教学思想, 著名数学家华罗庚曾经说过, 数缺形时少直观, 形缺数时难入微。数形结合思想的应用使数学教学变得简单、直观、形象, 降低了数学知识学习的难度, 提高了初中数学教学的有效性。从初中数学教学中数形结合思想应用的重要性入手, 简单分析了数形结合思想在初中数学教学中的应用策略。该研究目的在于整理数形结合思想的主要结构, 充分探讨其在数学观念构建、解题策略制定和总体培养数学综合素养的基本性和决定性作用。

我国现阶段, 数形结合思想在初中数学教学应用过程中还存在着不少问题: 一是没有对数形结合引起足够的重视。初中生的学习压力比较大, 许多学生在数学学习时没有注重学习方法, 急于求成。数学教师在平时也没有给学生强调数形结合的重要性, 无法使学生发现数形结合方法能带来的方便, 致使在学习过程中造成了数形分离。二是找不到突破口。教师和学生对数形结合方法都没有形成深刻的认识, 还不能充分地掌握并应用, 在遇到问题时还不能运用其找到问题的突破口, 从而没有达到数形转化的目

标, 限制了在实际学习生活中的应用。

希望能够通过深挖传统教学中存在的问题及对策, 数形结合思想是数学学科中非常重要的思想方法, 在教学中渗透这种思想方法能够帮助学生更好理解数学知识概念、形成清晰的解题思维, 从而提升学生数学学习效率。因此, 在初中数学教学中, 教师应该尽可能渗透数形结合思想, 在具体教学中运用数形结合思想, 提高学生数学学习水平。

此研究有利于教师把握数形结合思想在教学中的应用现状, 了解在具体的应用中出现的问题, 从而帮助教师反思教学, 改进教法, 因材施教, 此研究也能够帮助学生将数形结合思想内化为自己的数学思维, 来形成数形结合思想应用意识, 提高该思想的应用水平, 让学生对数学具有好奇心和求知欲, 从而了解学好数学的价值, 养成良好的学习习惯, 同时学生也能逐步形成适应终身发展的核心素养, 如几何直观、抽象能力、推理能力、数据观念等, 所以此研究具有极其重要的研究意义。

主要是对数形结合思想方法在初中教育中的重要性进行进一步地研究和阐述, 并明确数学思想中其对于构建数学概念、解决数学问题与学生数学素养的作用与地位; 对

数形结合这种数学思维的方法进行细化,便于更深入地理解这种数学思想的本质内涵,并对实际教育教学工作提供理论的指导和合理引导。

## 1 初中数学中数形结合思想的内涵体系

数形结合思想是指在教学过程中借助学生熟悉和理解的几何元素和代数元素相互转换从而增强学生对所解题目的深刻性的方法。数形结合思想认为,数学中的数与数之间的关联可以由图示出来,空间结构也可借助数精确的表达,二者并不单独存在而是互相依存和相互作用的。

这一阶段,学生从形象思维向逻辑思维进行转换,在这个时期,单一的公式的计算可能使学生产生枯燥感;严重的图形直观又难免会失去数学思维的严谨性。“数形结合”式的运用,能够搭建起沟通这两种数形的桥梁,如借助坐标中两点的距离来定义绝对值的概念、用图像来描述函数的性质等方法,有助于使学生降低学习难度的同时增强对问题的多角度分析能力。

这一思维方式体现到了数学技能培养上的三个重要作用如下。

**加强概念理解:**将抽象的概念转换为具象的画面,或将概念用数字的形式描述图像属性,都是帮助建立学生更强的系统认知的方法。

**解题的策略化:**面对同一问题,学生可以根据自己的认知选择不同的代数运算或者选择不同的图形分析策略,甚至是代数运算与图形分析方法相结合。

**增强思维能力:**由于数字和图形的互换,因此对于学生的思维来说存在着经常的调节过程,在这方面的思维锻炼能够锻炼学生对待事物时的一系列能力。

笛卡尔坐标是数学上一个很重要的例子,是一种很典型的范式迁移,把几何的问题代入到一个代数式,进而利用代数的解答再转化回几何图形上,从而从根本上改变了数学研究的范式。当今的中学数学教学依旧延续着这种模式,例如利用数轴理解实数、通过建立坐标系研究函数等,都是帮助学生体会数学理论的一致性。

“数形结合”思想的核心元素就是通过“数”和“形”进行深层次交流建立数学知识结构化的基础部分,核心元素概括为以下几个方面。

**对空间视觉的理解:**一般数学问题不仅仅是数字、数量的关系,还有空间形态。要让学生会把符号化抽象形态还原成为画面,从中得出代数规律。其中关键是符号跟形态之间如何联系在一起,比如坐标系中点与坐标之间一一对应,解析式求解时其解所对应的图形上的交点等等。

在传统的教学过程中,一般是将代数和几何单独开设进行学习,易使学生对代数和几何的整体性产生疑惑,但在数形结合的方法思想下可以寻求其相似之处,并帮助学生建立总体的认识。这种认识不是局限于知识点的结合上,也是思考方式上的结合:代数主要训练学生严丝合缝的逻辑推理能力,几何主要训练学生的空间构想能力,两者缺一不可从而使数学的学习过程有效地深入而又生动且既防止了符号运算的枯燥和只单纯看图的片面。

学生在解决一道数学问题时通常需要快速地进行抽象而直接思维,例如,在几何证明中用代数计算验证角的关系,反过来运用图形排除无关答案都需要学生转换思维角度,长时间训练下来可以做到“双向思维”,在处理复杂问题时多方位、多渠道地寻求解决问题的方法,培养学生思考能力的同时开拓思路。

教育的目的也就是通过运用数学知识解决实际问题,而解决实际问题就需要借助于坐标、统计表等将实际的问题变成数学的形式,不仅需要理解算术原理,还要通过图像改善结构。“数形结合”就是在将实物转变为理论的过程中需要有清晰度,同时在理论与实际之间建立起良好的连接关系,从而让数学能力能够充分实现其实用性。

在初中数学课堂上,教师通过精心挑选的例题展示数形结合的应用,能使學生深入理解数形结合思想的意义。分析例题能够让学生在解题过程中观察数与形之间的紧密联系,理解它们之间的转换关系。学生可以通过几何图形的面积或长度求解代数问题,或者通过代数表达式描述几何图形的性质。这样的教学方法不仅有助于提高学生的解题能力,还能增强学生对数学概念和原理的理解。教师在例题分析时要清晰地展示数与形之间的对应关系,帮助学生理解数形结合思想的内涵和价值;要引导学生发现数与形之间的内在联系,使他们认识到数形结合思想在解决数学问题中的重要作用。

## 2 初中数学中数形结合的科学价值与成效

一般而言,以前都是将初等代数与初等几何的教学分为两节内容进行讲授,很难使学生感受到两者之间有着怎样的联系。但落实“数形结合”思想就需要教师把代数几何两门课程交叉着讲,例如在讲解直角三角形勾股定理中,从图形角度给出直接证据同时应用代数公式给出一般性结论,使学生意识到数学结论可以有多种验证方式,将可增强学生的主动参与学习,同时有助于学生通过观察、猜想、验证研究过程的理解。这样做也有利于“数形结合”思想的层次教学,这样可以方便于低基础学理解释问题本质,

对于高能力的学生可以应用代数运算给予更深层次的推理。

数学教师不仅要对学生运用数形结合的教学,对自身也是。因为在传统思维下准备课程,比如如何借助几何图形解释方程解法或如何利用函数图形解释几何移动路径。这种设想,可以激发教师的教学和备课能力,提升他们重视学生解题思路而非解题结果。许多教师也随之开始重新定义自身角色,过去只教会学生解答问题而非培养学生的数学视角和思路,不强调死记硬背公式,而是注重借助坐标系检验两条直线是否平行、两个角是否相等。例如,在教授二次函数的图像性质时,教师可引导学生绘制不同参数情况下的曲线的图像,关注它的开口方向、顶点位置和对称轴等特征,而且总结出一定的规律,如时函数图像开口向上,而时函数图像则开口向下。这样的实践探究过程可以使得学生更直观地记住二次函数的性质特点,此外,这样的实践活动还可以促进老师自身业务水平的发展。

数形结合作为一种普适的思维方法应用在很多方面,如在物理、计算机、工程学等学科中。例如伽利略为了描述抛体的运动轨迹,而用到抛物线;爱因斯坦为了让相对论得以说明,构造了几何化的时间空间结构模型;在计算机学科中,3D影像的渲染还需要用到向量的运算以及几何变换。再比如在工程学中,对建筑结构力的分析就需要微分方程来求得压力的分布,同时通过对3D建模找出设计中可能的纰漏。由此可见,在数学之外,数形结合也属于一种个性化的思维方法,可以把现实问题转化为数学的模型,然后通过几何的形象,优化解题的思路。

数学中的“数形结合”方法是所有领域发展的基本前提和推力,因为它向世人阐释了“数学是人类所有其他学科的基础”的真理。从古希腊欧几里得《几何原本》到当代智能运算中都无不体现着“数形结合”的存在,而学科间壁垒的打破赋予了“数形结合”数学赖以生存和继续发展的动力,为数学在全新的环境中绽放出新的生机。对教师而言,探究“数形结合”的育人价值不仅仅是一种数学精神的传承与发扬,更是培养未来精英的重要途径。

### 3 结语

本研究围绕初中数学数形结合思想展开深入探究,在梳理相关理论和前人研究成果基础上,深入剖析了该思想的内涵体系和科学价值。

它的内涵本质在于通过代数与几何元素的相互转换,帮助学生加深对问题的理解,在概念理解、解题策略和思维能力培养方面有重要意义。核心要素包括对空间视觉的

理解、思维方式的融合以及理论与实际的联系,能助力学生构建更完善的数学认知结构。以锐角三角函数为例的教学表现形式,展示了其在教材中的具体呈现方式,有效促进了学生对数学知识的掌握和应用。

从科学价值来看,在教育实践方面,它优化了学生学习体验,提升了课堂教学效率,还推动了教师专业能力的成长;在数学思维培养上,促进了学生逻辑思维、创新思维和批判性思维的发展;在学科发展层面,不仅推动了数学理论的革新,重构了数学教育体系,还促进了不同学科间的方法融合,彰显了其在数学及其他学科发展中的关键作用。

然而,本研究仍存在以下局限性:一是本文关于如何利用数形结合思想提高教学方式仍未能从为不同认知类型的学生做出个性化教育方案角度论述,二是对于该种方式对学生长期学业的整体作用力缺乏有力的跟踪回访,仍未反映出其对于高级数学素养(如高中生代数学习、几何学习能力)的影响程度。

今后需致力于将数形结合思想在各相关学科领域学习应用的拓展探索,例如将数学模型、物理活动数据解析、地理图表应用结合起来,培养学生的整体认识能力和应用综合能力,完善科学的测评体系,评估学生在各个阶段思维的发展变化过程,探析数形结合技术对学生数学素养能力发展的机制。

综上所述,数形结合思想不只是作为解决题目的技巧层面重要,它是解决数学本质概念的重要方法,还是训练学生的科学思维的平台。通过良好的教学方式,让学生在提升数学学习成绩的同时培养良好的思维习惯,能够在抽象思维、逻辑思维和想象思维之间来回转换,这才是数学教育向育人教育的根本所在。教师应将数形结合的思想作为基础,将数形结合的教学方式不断改进和创新,将数学教学内容由“教给知识”向“教会思维”转变,培养创新型人才。

### 参考文献:

- [1] 尚金星. 初中数学教学中数形结合思想的应用[J]. 亚太教育, 2024,(04):146-148.
- [2] 冯盛良. 基于核心素养的初中数学教学中数形结合思想的渗透[J]. 亚太教育, 2024,(17):52-55.
- [3] 王莹. 试析数形结合思想在初中数学解题中的应用[J]. 科学咨询(教育科研), 2022,(07):185-187.
- [4] 尤芳平. 初中数学教学中数形结合思想的应用[J]. 科学咨询(科技·管理), 2022,(07):196-198.

[5] 蔡丽明. 初中数学教学中数形结合思想的运用[J]. 亚太教育, 2022,(12):139-141.

[6] 陈合辉. 数形结合思想在初中数学课堂教学中的渗透[J]. 亚太教育, 2022,(11):136-138.

[7] 谢艳平. 数形结合思想在初中数学教学中的应用[J]. 华夏教师, 2020,(21):21-22.

基金项目：陕西数理基础科学研究院青年项目——自守  $L$ -函数 Fourier 系数在离散序列上的高阶均值估计及其应用研究（23JSQ053）。

作者简介：华国栋（1991-），男，汉族，山东济南人，副教授，理学博士，研究方向：数论及其应用的研究。