初中数学函数教学中数形结合思想的渗透路径研究

刘巧兴
深圳市龙岗区布吉中学，广东 深圳 518112
DOI: 10.61369/RTED.2026130001

摘　　要： 在初中数学教学中，函数是重难点。“数形结合”是渗透于函数教学中，可以较好地解决函数知识抽象、变量关系复杂等问题。目前，在中学的功能教育中，存在着观念渗透碎片化、数形转换脱节、重解题轻思考等共性问题，这使得学生很难构建起一套完整的数形思维，从而限制了功能的综合解题和数学思维的发展。文章以初中一次函数、反比例函数、二次函数教学作为研究的主要内容，在分析初中阶段学生认识发展规律的基础上，深入挖掘“数形结合”的核心内容和教学适合度，从教材挖掘、概念教学、信息化辅助、实际应用训练等方面，建立起系统的渗透途径。将理论联系实际，通过实际的教学实例，探讨切实可行的课堂教育对策。

关 键 词： 初中数学；函数；数形结合；教学方法

A Study on the Penetration Pathways of the "Combining Numbers and Shapes" Approach in Function Teaching in Junior Secondary Mathematics

Liu Qiaoxing
Shenzhen Longgang Buji Middle School, Shenzhen, Guangdong 518112

Abstract: In junior secondary mathematics teaching, functionsconstitute both a key focus and a persistent difficulty. The approach of "combining numbers and shapes" (shu-xing jie-he), when permeated throughout function instruction, can effectively address such issues as the abstraction of functional knowledge and the complexity of variable relationships. At present, common problems in secondary function teaching—including fragmented conceptual penetration, disjointed transitions between numerical and graphical representations, and an overemphasis on problem-solving techniques at the expense of reflective thinking—make it difficult for students to construct a coherent number–shape mindset, thereby restricting the development of both integrated problem-solving competence and mathematical thinking. Taking the teaching of three core function types in junior secondary—linear functions, inverse proportional functions, and quadratic functions—as the primary focus, and grounding the discussion in an analysis of students' cognitive development at this stage, this paper examines the core content of "combining numbers and shapes" and its pedagogical fit. Systematic pathways for penetration are proposed from four angles: textbook mining, conceptual instruction, ICT-assisted teaching, and real-world application tasks. By linking theory with practice, the paper also offers concrete classroom strategies illustrated through actual teaching cases

Keywords: junior high school mathematics; function; combination of number and shape; teaching methods

函数是连接初中和高中数学的重要组成部分，它以研究可变的关系为中心，既具有抽象的代数特性，又具有直接的几何性质，是将数形融合的思想在实际中运用的重要的载体。初中学生正是从具象到抽象的转变时期，如果仅仅依赖于代数计算来了解功能变化的规则，很容易产生认识上的障碍。从中学的功能教育实践出发，将教科书的内容和学情的特征相融合，探索出数形结合思想进行科学的渗透途径，以此来解决在功能教育中遇到的问题。

一、数形结合思想的内涵及其与初中数学函数教学的适配性

（一）数形结合思想的核心内涵

数形结合是重要的数学思维方式，其实质就是依靠“数”和“形”之间关联，实现的相互转换和相互补充。“数”是一种具有精确性、严密性和抽象性的概念，数量关系，解析式和操作法则；“形”是一种具有直观、形象和直观的特征的几何图形、图形形式和空间构造[1]。“数形结合”的思路通过“形”来帮助“数”，解决了数学中难以理解的问题；同时，还可以用精确的代数操作将形状的特性和变化规律进行定量描述，这是一种将数学严谨和直观相结合的思想手段。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

（二）数形结合思想与初中函数教学的适配性

初中功能的知识系统和数形融合的观念具有很强的兼容性，它是数形融合思想在实际生活中的重要载体。在中学数学中，一次函数、反比例函数和二次函数都是以“解析式”为数字载体，以“函数图像”为图形载体，既具有代数性质又具有几何性质，其概念定义、性质法则和变化特性都依赖于数字和形状之间的相应联系[2]。分析的功能表达可以精确地描述变量之间的定量关系，而功能图形则可以将功能的增减性、对称性和取值范围等重要特性直接展现出来，两者是相互联系的，不可分割的[3]。在新课程标准中，更是将直观想象和数学建模作为重要的培养目标，而将“数形结合”的理念融入功能课程的教学中，则是实现“核心素养”的重要途径。通过数形双向转换的思想方式，可以把抽象的变量关系和函数的变化规律具象化，这与初中阶段由具象到抽象转变的认识特征相吻合。

二、初中数学函数教学中数形结合思想的渗透路径

（一）立足教材深挖数形素材，构建系统化渗透体系

教材是贯穿数形结合思想的最重要的媒介，目前很多老师在进行函数的教学时，都比较随便地使用了数形组合，只是在解决问题的时候，用一些简单的图形来帮助学生解决问题，这使得学生很难建立起完整的数形转换的思路。因此，教师要把整个中学的函数课本进行梳理，然后系统地整理一次函数、反比例函数、二次函数主要功能，把这些知识点和数形对应起来，建立起有层次、有梯度的数形结合的渗透架构[4]。首先，将学段进行纵向的渗透：七年级下册学习“变量之间的关系”一章，对变化的历程和相应的图像有了一个基本的认识，并在此基础上建立了一个函数的经验式认识；八年级上册首先学习位置和坐标，确立了平面直角座标系和六个与座标系相关联的基础知识，再学习“一次函数”，达到了功能的解析型和图形的双向映射；九年级接触反比例函数，加深对函数观念的认识，为研究函数的属性做好准备；九年级下册“二次函数”是核心内容，内容是对图形和属性的深刻探索，并结合一元二次方程进行综合应用[5]。其次，对课本中的每一节进行了横向的分解，对概念导入、性质探究、实例分析、课后练习中所包含的数量和形状材料进行了梳理，确定了在每次课程中，如何将数形融合作为一个突破口。在备课阶段，把“以形释数、以数定形”的课程内容写进了课堂的课程内容，抛弃了传统的重代数计算和图像理解的方式，把数形互化的需求贯穿到整个教学设计中。

比如在教学“一次函数的图像及性质”时，教师对教科书中的材料进行了发掘材料的设计。这一节的主要知识包括一次函数的定义 $y=kx+b(k\neq 0)$、特殊形式正比例函数 $y=kx(k=0)$、参数 k 和 b 对直线的位置、增减性有很大的影响。在教学引入环节，借助课本中的概念材料，教师从“数”的角度给出了 $Y=2x$ 与 $Y=-2x$ 的函数，指导学生列出取值、描点、连线等方法，从“形”的层次上，直接地看到图形的特点，实现了以数字辅助数字的目的。在“性质探索”部分，深入挖掘教科书中的函数规律，指导学生进行画图。一次函数的性质当 $k>0$，$b>0$时，一次函数 $y=kx=b$ 的图像过一、二、三象限，使学生画出图像，如图1。当 $k>0$，$b<0$时，一次函数 $y=kx=b$ 的图像过一、三、四象限，如图2。

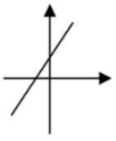


图1函数 $y=kx=b$（$k>0$，$b>0$）图像

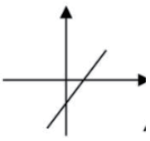


图2$y=kx=b$（$k>0$，$b<0$）

（二）依托概念教学以形助数，弱化函数抽象难度

由于函数的概念是基于变量的对应关系，所以它具有很高的抽象性，而对于初中阶段的学生来说，很容易造成对解析式的机械记忆，而不能了解变量的相应性质。仅仅通过用代数语言来解释，很难使他们明白“一个自变量 x 唯一对应一个因变量 y”这一基本含义[6]。以形相辅是打破对概念理解的一条行之有效的途径，教师要把“数形融合”的突破口放在功能的产生过程中，把以前先背定义再画图片的教学次序给打破了，按照“先形象地感受，再到抽象的观念总结”的思维逻辑来进行教学。在概念启发期，通过描点绘图、坐标对应等直接运算，将抽象的变量之间的变化关系转变成了有形的点和线，使学生能够通过自己的动手绘图，感受到自变量的取值、因变量的取值和坐标点之间的一一对应，从而使其自然地产生出函数的基础定义[7]。针对一些比较抽象的定义域和值域，通过函数图像的横向和纵向取值范围来直观地阐述了这些概念的含义，使他们能够理解图像范围和变量的取值范围之间的对应。

比如在教学“正比例函数概念”时，在这节课的开头，教师并没有一上来就给出正比例函数的代数式的定义，而是指导学生对一个变量进行了相应的探索。给出了一个关于 $y=3x$ 的一个问题，然后让他们自己选择几个 x 的数值，然后一个一个地算出相应的 y 值。把这个阵列转换成一个平面直角坐标系统中的一个坐标（x，y），然后把它们一一地画出来，然后再把它们连接起来，引导学生点位排布特征。在实际操作中，学生可以通过直观地看到，这些点都是在一条经过原点的一条直线上。引导学生总结：每个给定的 x，都有一个固定的 y 来与它相配，从而可以更好地理解函数的关系。

（三）利用信息技术实现数字与图形的动态丰富

由于常规的平板书写功能图像仅能再现静止的静止图像，很难将由参量不断改变引起的图像变形过程直接表现出来，因此，对于参量与图像的联系，学生往往只是进行了简单的“死记硬背”，很难独立地把握参量和图像间的联系，从而将“数的变化”和“形的改变”分离开来[8]。教师利用“几何画板”和“GeoGebra”等信息技术，可以对数字与图形之间的关系进行可视化展示，从而有效地解决了传统的课堂教学方法的弊端。在教学准备期间，教师可以预先设置参数控制，在教室里实时调节分析函数的内在系数，同时观测图像的平移、翻转、膨胀、对称等连续变化，把抽象的参量变化规则转换成直观的动力学几何。在教学中，要将示范的方式从老师的单向示范变成了师生的合作，

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

指导学生自己拖拽一个参量滑块，并积极地将这些变化与图像的位置和形态变化之间的关系进行记录，从而实现自己的数字和逻辑推理[9]。对于易出错的图像变换题目，采用一种逐步分解转换过程的方法，将转换前和转换后的分析结果进行比较，厘清平移和对称转换中易犯的符号规则。

比如在教学“二次函数图像与性质”选用二次函数 y=ax2+bx+c(a ≠ 0）时，不同于前面的正比例函数实例。在教学探索部分，教师利用 GeoGebra 软件设定了一个可控的滑动参数 a、h、k，先从顶点式 y=a(x-h) 2+k 进行教学，将 h、k 固定为 0，拖动滑板变化 a 的数值，学生可以看到：a>0，抛物线是朝上的，a 的绝对值越大，开孔就会越窄；当 a<0 时，抛物线是朝下的，由此可直观地认识到，系数 a 确定开孔的方位和开孔宽度的数量和形状法则。第二步是固定 k=0，a=1，拖动 h 数值的抛物线，学生清楚地看见 h 的增加和减少相应的图像向左和向右移动，归纳出“左加右减”图像移动的基本原则。逐步分解转换的逻辑。在整个课程中，通过动态展示来削弱对数学模型的机械化记忆，让学生们能够根据这些参数的改变，同时进行数形对比的分析。他们能够独立地总结出二次函数的数量和形状的变化，从而达到了数形融合的深入。

（四）依托分层训练与错题复盘，固化数形思维素养

初中生的数学学习能力具有显著的个性特征，单一的功能练习很难满足各层次学生对数字思想发展的需要。在函数的学习过程中，大部分的学生都会遇到一些数字和应用上的碎片化问题，他们可以记住基本的图像特性，但是在综合题型和实际应用中，容易遇到“重代数计算轻图像分析”的难题，不能用图形来迅速地筛选出解题思路，并对运算结果进行检验，而且在数形转换方面，缺乏稳定性。为此，要建立“分级培训”和“错误回顾”的长期培训机制，使“数形整合”观念得到巩固和巩固。教师可以根据学生的情况，对基础、提升和拓展进行分层设计，其中基础层注重图形识别能力，提升层注重数字互化计算，扩展层次注重功能实践。并在此基础上，构建正确的错误回顾机制，指导他们对“数形不一致”“图像错误”“数形对应错误”等错误进行分类、整理，并分析解决问题。通过周期性的题型归纳、错题复盘和变式训练，突破了传统的学习方式，让他们能够积极地利用数形融合的思想来分析问题，并对答案进行验证，不断地加强对数形转换的思考能力，逐渐地把数形融合的解决方法，融入自己的核心数学素质之中。比如在教学反比例函数的具体运用为载体，对学生进行了分级的培训和错误的复习，教师使用形式来实现数形的思维固化。在层次培训的设计中，基本层设定发比例函数 y=18/x 练习定义域：x ≠ 0（分母不能为零），并让学生根据曲线的图像来判定函数的增减性和取值范围，巩固基本的数形知识。提高层次设定变量学习方法，通过比较与分析反比例函数在图像上的差别，加强数值互化的能力；扩展层与现实中的问题相联系，进行了练习。比如：工厂承接零件加工任务，总加工数量固定，日均加工量 y 与加工天数 x 是反比例关系，使学生利用数直接和分析加工厂的效率与工期之间的规律。教师指导学生建立反比例的数学模型，然后利用图形的形式对其进行分析，从而达到以形助数，以数解形的目的。

三、结束语

数形结合的理念，是解决中学函数教学中的难点，促进学生数学思维能力的发展，其精髓在于将抽象数学和直观的图像进行了有效的整合，这符合中学数学教育的特点和学生的认识特点。在探讨了数形融合的理念与中学功能教育的契合之后，文章将其与课堂教学的实践相融合，建立了多维、多层次的思维渗透途径，并在此基础上，通过挖掘教材、课堂渗透、技术赋能、专业巩固等多种方法，构建一套系统的教育执行系统。长期而言，将“数形融合”的观念进行科学地贯彻，既可以使功能课程的教学效率得到最大程度的提升，也可以帮助学生养成严谨灵活的数学思维素养，为学生今后的数学深度学习和综合能力的培养打下良好的基础。

参考文献

[1] 滕兆荣 . 初中数学函数教学中数形结合思想的渗透路径研究 [J]. 甘肃教育研究 , 2026, (10): 220-222.

[2] 江军 . 初中数学 " 数形结合 " 思想在函数教学中的渗透路径 [J]. 数理天地 (初中版), 2026, (10): 89-91.

[3] 钱青青 . 初中数学函数教学中数形结合思想的渗透 [J]. 当代家庭教育 , 2026, (7): 170-172.

[4] 沈小山 . 数形结合思想赋能初中数学函数教学提质增效的路径研究 [J]. 数理化解题研究 , 2025, (2): 23-25.

[5] 何腾飞 . 初中数学函数图像中数形结合思想的应用——以一道二次函数动点问题为例 [J]. 数理天地 (初中版), 2024, (19): 22-23.

[6] 王文明 . 数形结合思想在初中数学解题中的运用——以初中函数问题为例 [J]. 数理天地 (初中版), 2024, (15): 22-23.

[7] 林欣 . 数形结合思想在初中数学教学中的应用——以 " 函数 " 教学为例 [J]. 新课程 , 2024, (5): 154-156.

[8] 张西欣 . 数形结合在初中数学函数问题中的妙用 [J]. 数理化解题研究 , 2023, (32): 14-16.

[9] 罗丽红 . 数形结合思想在初中数学函数教学中的应用 [J]. 数理化解题研究 , 2022, (35): 32-34.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.