

数形结合思想在初中数学教学中的应用

龙佳凤, 刘君

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2023年12月5日; 录用日期: 2024年1月4日; 发布日期: 2024年1月11日

摘要

数学是一门研究空间形式和数量关系的学科,随着初中数学难度提升,学生需要对代数和几何进行整合,形成系统的知识体系,才能真正理解数学知识。所以在这一过程中,教师应该在教学中着重培养学生的数形结合思想,本文主要对数形结合在初中数学教学中的必要性、意义以及数形结合思想在初中数学教学中的应用策略进行论述和研究。

关键词

数形结合, 初中数学, 数学教学

The Application of Symbolic-Graphic Combination Thought in Junior Middle School Mathematics Teaching

Jiafeng Long, Jun Liu

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Dec. 5th, 2023; accepted: Jan. 4th, 2024; published: Jan. 11th, 2024

Abstract

Mathematics is a subject that studies the relationship between spatial form and quantity. With the increasing difficulty of mathematics in junior high school, students need to integrate the relationship between spatial form and quantity and form a systematic knowledge system to truly understand it. Therefore, in this process, teachers should focus on cultivating students' thought of the combination of numbers in teaching. This paper mainly discusses and studies the necessity and significance of the combination of numbers in junior middle school mathematics teaching and the

application strategy of the combination of numbers in junior middle school mathematics teaching.

Keywords

The Combination of Number and Form, Junior High School Mathematics, Mathematics Teaching

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

初中阶段是学生由小学过渡到高中的重要阶段,起着承上启下的作用,因此在这一至关重要的阶段,作为一名数学教师不仅要向学生传授数学知识,还要教会学生学习数学的方法,在教学过程中渗透数学思想,提高学生数学学习的能力,最终使学生真正地能够利用某些数学思想方法去解决生活中的实际问题。在众多数学思想中,数形结合思想能够使枯燥无聊的数学概念、定理转化成具体直观的图形,从而使学生快速地理清问题的思路,理解数学的本质,有效地提高学生的解题能力,激发学生的学习兴趣,提升教学的质量和效率。

2. 数形结合思想在初中数学教学中应用的必要性

数形结合是众多数学思想中最为重要的组成部分,数学分为代数和几何两个部分,而数形结合就是将二者相互转换[1]。数形结合思想包含两种情形:一是借助数的精确性、程序性和可操作性来阐明形的某些属性,可以称之为“以数解形”;二是借助形的几何直观性来阐明某些概念或数之间的关系,可以称之为“以形助数”[2]。数形结合思想在初中数学教学中应用的必要性如下:

首先,知识角度。初中数学相较于小学数学增加了抽象性,抽象数学对于初中生来说十分晦涩难懂,难以接受,此时要是能将抽象的数学转化成更加直观具体的图形,或者将几何和代数结合起来分析问题,使原本抽象的问题变得更加的直观简洁,学生就能更好的理解问题,进而解决问题,因此培养学生数形结合的思想是学生学好数学的关键所在。

其次,学生角度。初中生的认知水平和生活经验有限,抽象概括能力比较欠缺,数形结合的思想能够丰富和扩充学生的表象储备,从而加深学生对知识的理解和掌握。

最后,教学角度。初中数学课本增添了很多抽象的概念、定理,教师仅靠口头上的讲,并不能使学生真正的理解,甚至会逐渐消磨学生学习数学的热情,教师若能够利用数形结合的思想方法,将抽象的知识以更直观图形的形式呈现给学生,不仅能够提高教学质量和效率,也有利于提高学生的数学思维能力。

3. 数形结合思想在初中数学教学中的意义

3.1. 数形结合有利于激发学生学习数学的兴趣

初中数学中的一些抽象概念、理论对于学生而言,十分枯燥无聊,学生在做题过程中如果缺乏有效的解题方法,会导致数学难题解答效率降低,很容易影响到学生学习数学知识的信心,甚至很多学生会因此出现挫败感和厌学情绪。利用数形结合思想能够将复杂抽象的知识直观化、简单化,提高数学课堂

教学的趣味性, 激发学生的主观能动性, 调动学生自主探究, 这样就能呈现出事半功倍的效果。以“解不等式组”为例。

例 1. 解不等式组:

$$x + 2 \geq 0$$

$$2x - 1 < 0$$

学生要求解每个不等式的解集是比较容易的, 但是将两个不等式的解集汇集到一起, 对于学生来说不好理解, 教师可以让学生将数集画到数轴上, 直观地观察它们相交的部分, 写出不等式的解集。从而掌握不等式的解法, 通过这种方式, 可以使学生的学习兴趣 and 积极性的到充分激发和调动。如图 1 所示, 那么本题的结果就是阴影部分, 即

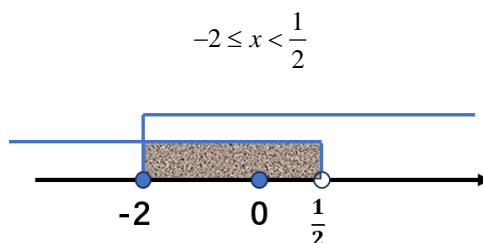


Figure 1. Representation of the solution set of groups of inequalities on the number axis
图 1. 不等式组的解集在数轴上的表示

3.2. 数形结合有利于提高学生数学思维能力和解决问题的能力

学生将数学概念、定理、公式记住是比较容易的, 难的是提高学生运用知识解决问题的能力, 学生有了一定的思维能力, 才能够有效地将知识进行实践。传统的教学方法很难使学生完全理解数学问题的本质, 甚至会导致学生的思维和想象力受到局限, 而利用数形结合思想进行教学, 能够改变学生传统单一的思考方式, 将代数和几何结合起来, 寻找新的解题思路和突破口, 以一种更加立体全面的思维模式思考问题, 这就有利于培养学生的数学思维能力, 提高学生解决问题的能力, 使学生做到举一反三。

3.3. 数形结合有利于提高教学的质量和效率

教师在讲解初中数学中部分晦涩难懂的概念定理时, 如果利用传统的教学方式, 以初中生的认知水平和抽象能力, 很难快速地理解, 这时很多教师就会使用题海战术, 学生题做多了, 一段时间后就理解了。而数形结合思想能够培养学生的逻辑思维, 将学生从原本的题海战术学习模式中转变过来, 使得学生借助数形结合思维完成对更多晦涩难懂的知识点更加形象、生动地解读、解答。这样学生在解题时就能高效快速地找到解题思路, 进而提高教学质量和效率。

4. 数形结合思想在初中数学教学中的具体应用策略

数形结合思想目前在初中数学教学中应用的还不够完善, 教师对数形结合思想的应用意识不足, 在教学过程中, 教学方法比较单一。对此, 下面对数形结合思想在初中数学教学中的具体应用提出具有借鉴性的策略。

4.1. 深入研究教材, 挖掘数形结合的因素

在数学教学中, 要对学生进行数形结合思想的培养, 起主导作用的数学教师必须要从思想上不断提高对该思想重要性的认识[3]。初中数学教材中蕴含着大量隐晦的图形知识, 教师要深入分析教材, 将看

似不相关的数字和图形串连起来, 有意识地寻找应用数形结合的路径, 不仅将抽象的代数知识转化成直观的图形, 也要将几何知识与代数知识相连接, 做到“以数解形”和“以形助数”, 以便学生快速理解, 同时根据教材内容、教学目标以及学生的实际情况, 将数形结合思想纳入到教学设计当中。例如在讲解“完全平方公式”时, 这看似是一个完全的代数知识, 但其背后也蕴藏着几何知识, 可以利用图形的面积来帮助学生加深记忆, 促进学生对公式的理解。如图 2, 将一个边长为 $a+b$ 的正方形分成四个部分(如图 2 所示), 那么整个大正方形的面积还可以表示成四个部分之和, 即 $(a+b)^2 = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$, 于是学生便可以进一步理解完全平方公式的第一个式子。

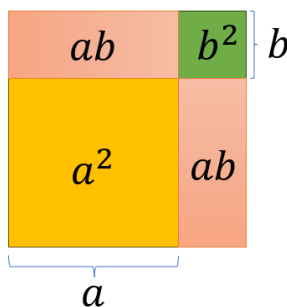


Figure 2. Geometrical representation of the first part of the complete square formula
图 2. 完全平方公式第一个式子的几何表示

4.2. 优化教学方式, 有效渗透数形结合思想

传统的教学方式比较单一, 长久以来会降低学生的学习热情, 学生一般会对新奇的图形更感兴趣, 所以作为一名数学教师应该勇于创新教学方式, 在教学过程中, 利用数与形的关系, 将直观的图形展示在黑板或者多媒体上。对此有以下两点建议:

4.2.1. 优化板书设计, 提升绘图水平

板书设计对一节数学课堂是十分重要的, 它直接反映了一节课的重点, 一个生动形象, 美观大方的板书能够抓住学生的眼球, 使学生对所学知识有一定的兴趣, 从而有利于学生的学习质量。同时教师在课堂上利用数形结合, 通常是在黑板上直接对图形进行绘制, 再根据绘制出的图形进行教学讲解, 这就意味着教师的绘图水平对学生的学会产生直接的影响[4], 绘制标准美观的图形更有利于学生对知识的理解, 相反, 如果教师绘制的图形不标准, 则会对学生产生负面影响。对此, 作为一名数学教师应该深入钻研板书设计, 努力提升自己的绘图能力。

4.2.2. 利用信息技术有效渗透数形结合思想

随着信息技术的飞速发展, 数学教学领域也应该与时俱进, 在利用数形结合思想的过程中, 绘图是十分重要的, 但是传统的教学模式无法满足学生的学习需求。因此教师可以利用多媒体信息技术来进行数形结合思想的渗透, 提升学生的解题能力, 并帮助学生树立正确的数学思想[5]。以“反比例函数的图象和性质”为例, 教师在进行图象的绘制时, 人为作图容易出现差错, 而且学生可能会对反比例函数图象是一个曲线表示质疑, 此时教师便可以利用几何画板用科学的方法将图象绘制出来, 只需要将反比例函数解析式输入, 便可轻而易举地得到一个标准的图象, 这样学生理解起来就会更容易。如图 3 所示, 便是用几何画板得出的 $y=1/x$ 的图象, 同时利用几何画板的动态展示可以更直观地让学生感受到其图象无限接近于坐标轴, 但却永远不相交。除此之外, 利用几何画板对比随着系数的改变, 其图象的变化情况(如图 4 所示)会更加具有说服力, 调动学生的积极性。

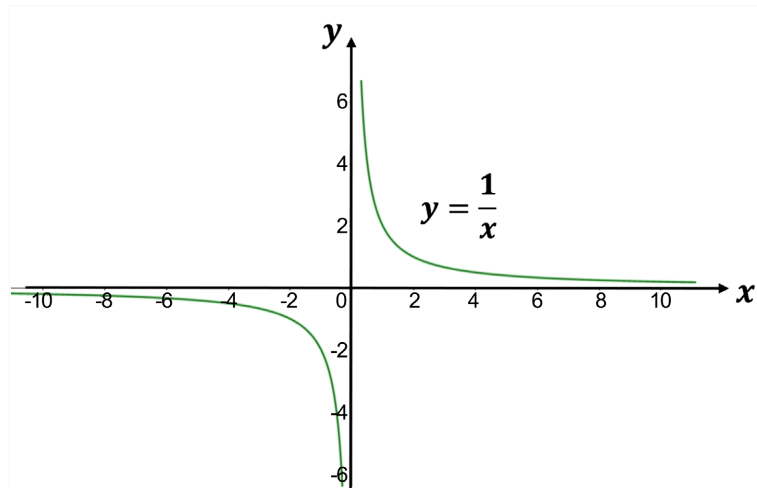


Figure 3. Image of the function $y = \frac{1}{x}$

图 3. 函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象

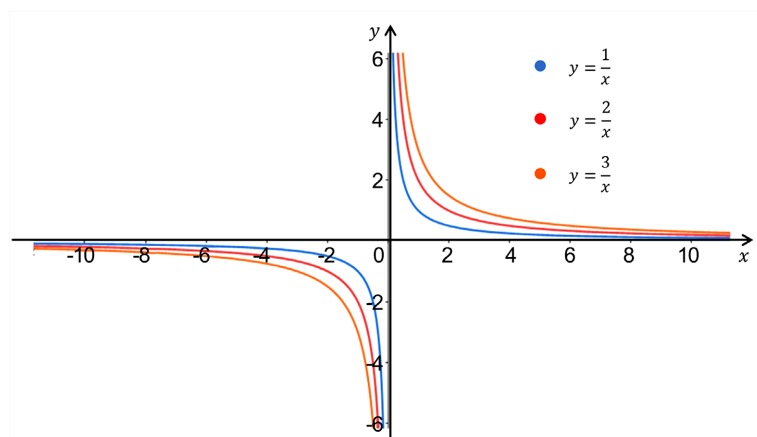


Figure 4. Image contrast of the function $y = \frac{1}{x}$, $y = \frac{2}{x}$, $y = \frac{3}{x}$

图 4. 函数 $y = \frac{1}{x}$, $y = \frac{2}{x}$, $y = \frac{3}{x}$ 的图象对比

因此, 在教学过程中应合理应用信息技术渗透数形结合思想, 利用几何画板动态展示问题, 把抽象的知识直观化、简单化, 从而促进学生参与数学活动, 感受数学的魅力, 使学生印象深刻。

4.3. 提高学生应用意识, 利用数形结合思想解决问题

数学并不是一门纯理论的学科, 学习数学更重要的是应用数学知识进行实践, 而数形结合思想的存在可以帮助学生对数学知识进行科学地运用, 教师在讲解数学知识时合理充分地渗透数形结合思想, 能够使得学生形成数学思维习惯, 强化学生的应用意识。与此同时, 教师在讲解习题时, 也要引导学生采用数形结合的方法, 对数学问题中抽象的内容进行简单化、直观化处理, 对比其他解题方法, 使学生发现数形结合的简便性, 从而进一步提高学生的应用意识和解题效率。以“一次函数”为例。

例 2: 假设直线 $y = 2x + b$ 与 x 轴、 y 轴所围成的三角形面积为 9, 那么 b 的值为多少?

在分析这个问题时, 学生能够知道要求解什么, 但是无法对已知信息进行整合, 此时教师可以借助函数图像法, 通过让学生直观地观察图像, 利用已知信息构建方程, 进而解决问题。首先画出 $y = 2x + b$ 的图象(如图 5 所示), 通过观察图像可知此函数与 x 轴、 y 轴的交点到原点的距离就是三角形的底和高, 之后我们只需要将交点到坐标轴的距离用 b 表示出来, 并列方程, 即

$$b \times \frac{1}{2} b \div 2 = 9$$

于是便能求出 b 的值为 6。

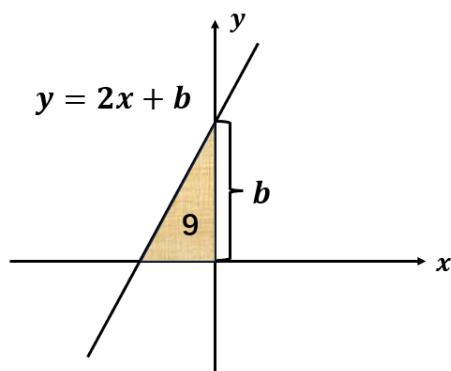


Figure 5. Image of the function $y = 2x + b$
图 5. 函数 $y = 2x + b$ 的图象

除此之外, 学生是学习的主体, 教师应该让学生积极参与到课堂当中, 可以多设置一些课堂讨论环节, 让学生自己动手去发现数字与图形之间的关系, 加深学生的印象。

4.4. 将数形结合纳入评价考核中

在教学过程中, 仅靠教师在课堂教学时渗透数形结合思想是完全不够的, 并不能使学生在意识上形成这种思维模式, 一段时间之后, 学生就会逐渐忘记应用数形结合思想来解决问题, 因此, 除了在讲课和讲题过程中, 教师也应该注重在评价考核当中有意识地培养学生的数形结合思维。一方面, 教师可以在布置作业时, 设置一些可以利用到数形结合的问题, 并建立奖励机制, 学生利用此方法来解答, 教师应该进行表扬和奖励; 另一方面, 在考核时, 教师应提前告知学生数形结合也在考核的范围之内, 使学生认识到数形结合的重要性, 积极主动地进行学习, 与此同时, 也就需要教师在出卷时合理把握数形结合思想在考试中所占的比重。这样一来, 学生们比较重视, 在日常的学习中也会有所侧重, 数形结合的思想和应用对于初中生来讲也不会有太大的障碍了[6]。

5. 结束语

总之, 数形结合思想贯穿于整个初中阶段, 有着十分重要的作用和意义, 新课程教育理念下, 初中数学教师要转变传统单一的教学方式, 贯彻素质教育理念, 积极向学生渗透数形结合思想, 帮助学生理解数与形的关系, 形成新的认知结构, 从而快速高效地解答数学问题, 增强学生学好数学的信心, 提高学生的思维能力和数学素养, 感受数学的魅力, 最终提高教学质量和效率, 促进学生的全面发展。最后值得强调的是, 并不是所有数学知识都要采用数形结合思想, 教师应该根据实际情况进行深入思考和合理运用, 不能为了渗透该思想而盲目运用, 因此还需要更多一线教师投入到对数形结合思想的研究队伍当中。

参考文献

- [1] 孙丽艳. 数形结合方法在高中数学教学中的应用[J]. 中国校外教育(下旬刊), 2015(10): 127.
- [2] 薛强. 初中数学教学中应用几何画板辅助数形结合思想渗透[C]//成都市陶行知研究会. “行知纵横”教育与教学研究论坛(第九期): 2013年卷. 2013: 157-162.
- [3] 赵伟. 初中数学教学中数形结合思想的培养[J]. 数学学习与研究, 2015(24): 22.
- [4] 李琴. 例谈数形结合思想在初中数学教学中的运用策略[C]//广东省教师继续教育学会. 广东省教师继续教育学会教师发展论坛学术研讨会论文集(九): 2013年卷. 2013: 597-599.
- [5] 姜何俊. 浅谈初中数学教学中的数形结合思想融入[N]. 科学导报, 2023-02-28(B03).
- [6] 沈凌云. 初中数学教学中数形结合思想的培养[J]. 数学教学通讯, 2014(31): 45-46.