

数形结合思想在中职数学课堂教学中的渗透应用研究

——基于湖南对口升学考试的分析

李佩

娄底楚怡职业学校

摘要: 针对中职生数学底子薄、抽象思维弱的特点, 本文通过分析湖南省历年对口升学考试中出现的真题案例, 系统地探究了数形结合思想在中职数学课堂教学的渗透方法以及实践方式, 提出了“以形助数、以数解形、数形结合”的三阶渗透模式, 为中职数学课堂教学提供实证参考。

关键词: 数形结合; 中职数学; 课堂教学; 对口升学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.11.087

引言

通过建立代数与几何的对应关系, 实现抽象概念与直观图形的相互转化, 是数学核心思想方法之一, 其本质是数形结合思想。“数缺形时少直观, 形缺数时难入微”, 现代数学之父华罗庚先生一针见血的论述, 将数形结合的内在辩证关系表露无遗。在中职数学教育中, 学生普遍存在数学基础薄弱、抽象思维能力不足、公式记忆机械等问题。湖南省某所中职学校的调研数据显示, 大部分学生认为函数与解析几何是学习难点, 特别是低年级学生, 对数形结合思想的熟悉度不高, 造成这些差异的原因不仅仅有学生自身的因素, 也有任课老师的因素^[1]。

湖南对口高考数学试卷结构表明, 数形结合能力是考查重点。以2025年真题为例, 在满分120分的数学卷中, 直接考查了数形转换能力的题号是3、7、8、9、12、19、20、22题, 分数达到50分。这些题目主要从函数性质、直线与圆、圆锥曲线、线性规划等方面来考查学生对于函数性质的理解情况以及数形结合的灵活使用情况。据调查: 运用数形结合思想解题比用传统方法解题出错概率小得多, 学生的正确率大幅提高。所以研究如何将数形结合思想渗入中职课堂是针对教学难问题的重要措施之一, 也是提升升学竞争力的关键举措^[1]。

一、数形结合在中职数学教学的渗透现状与问题

(一) 教学实践中的主要问题

中职数学现行课堂应用数形结合的典型问题主要有三类:

过度依赖图像: 部分中职教师过度依赖教学课件图

像演示, 而忽视了代数推导。如三角函数教学中, 教师仅展示波形图却不解释函数公式的代数本质, 导致学生解题时“见形忘数”。

转化能力缺失: 学生难以自主完成数形互化。如2018年湖南对口高考第21题: “求四边形ABCD面积(已知 $BC=CD=6$, $\angle BCD=120^\circ$, $\angle ABC=75^\circ$)”, 笔者经过职教高考实践教学发现: 真题练习时只有少数的学生能想到添设辅助线将几何图形转化, 大多数是采用公式机械套用计算, 导致错误。

应用意识薄弱: 在非几何模块中, 数形结合很容易被同学们忽略。如2012年湖南对口高考第3题: “解不等式 $|2x-3|>1$ ”, 笔者平时所带班级基本上只有个别同学能直接借助数轴分析得到正确答案, 而大部分同学由于习惯分类讨论, 容易导致漏解。

(二) 问题归因分析

目前中职数学课堂的教学存在随意性和盲目性较强的问题, 而计划性和系统性则相对不足。数形结合的思路在授课中有时只是一带而过, 主要表现在^[2]:

1. 现行教材对“二次函数图像与性质”等内容虽配置图像, 但缺少阶梯式数形训练设计, 跳跃度过大。
2. 教师缺乏基本功, 画图杂乱, 依仗不准确的图形来讲课, 往往会顾此失彼。
3. 代数是描述空间和形状的有力工具, 但学生看不到某些代数式背后的几何意义。
4. 有些学生缺少图形意识, 看见题目不会想到用图形来表达或说明问题; 遇到复杂的问题不会借助几何直观进行思考, 分析问题能力较差。

二、结合湖南对口高考的数形结合思想渗透路径设计

表 1 湖南对口高考数学真题中的数形结合思想考查分析 (2019-2025)

年份	题号	知识点	分值
2025	3、7、8、9、12、19、20、22	函数性质、直线与圆、圆锥曲线、线性规划	50
2024	3、5、9、10、14、15、20、22	函数性质、对称问题、直线与圆、圆锥曲线、线性规划	44
2023	2、4、9、10、14、20、22	一元二次不等式、函数性质、直线与圆、圆锥曲线、线性规划	40
2022	2、4、7、10、20、22	一元二次方程、函数性质、含绝对值的不等式、直线与圆、圆锥曲线、线性规划	36
2021	3、4、6、18、20、22	函数性质、含绝对值的不等式、圆锥曲线、线性规划	42
2020	5、15、19、20、22	向量、直线与圆、二次函数、圆锥曲线、线性规划	38
2019	5、7、18、20、22	一元二次不等式、向量、函数性质、圆锥曲线、线性规划	38

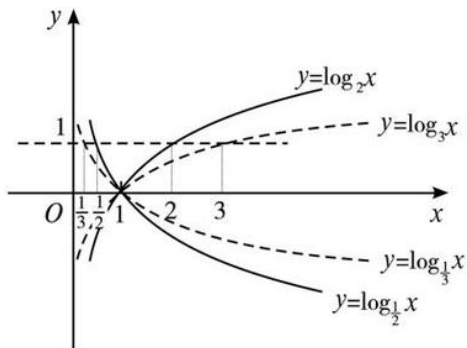
由表可知,在湖南对口升学高考数学真题中,含绝对值的不等式,一元二次不等式/方程等问题要求学生既会代数运算,又会利用数轴等工具作图;在函数性质、直线与圆、圆锥曲线、线性规划等重要知识点的考查中,涉及数形结合的内容非常多,是数形结合的典型应用;2020年、2019年先后两次出现了向量问题,2024年出现了光的反射对称问题,2025年压轴题出现了证明函数关于某点对称,都是在基础的经典数形结合的大框架里,需要学生拓宽解题思路,这种题目比前几年更加难出了水平。数形结合思想考查的方式越来越多,并且逐渐加大了难度,所以教师和学生都要把数形结合思维练细练透,更好地培养数学核心素养,才能在考试中游刃有余。

(一) 针对函数性质等问题,采用“以形助数”策略

中职数学教学中讲解函数性质相关知识时,常常可以用到数形结合。例如,一次函数的图像为直线,二次函数的图像为抛物线、二次方程表曲线、距离公式展示点之间的关系等等。此外,在学习函数的表达式时涉及的截距、斜率、函数定义域、函数值域、单调性、奇偶性等概念都可以借助图形形象地展现给学生,有利于加强学生的思维训练,有效地培养学生的空间观念、抽象概括能力、解答数学问题的能力^[3]。

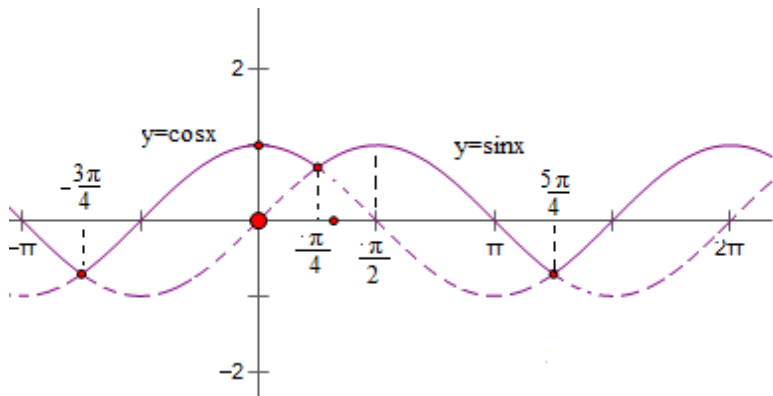
如2025年湖南对口升学真题选择题第7题考到了“函数 $y = \log_2 x$ 与 $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ 的图像关于 _____ 对称”,如果用代数法,需设 $f(x) = \log_2 x$, 则 $g(x) = -f(x)$, 所以 $g(x)$ 与 $f(x)$ 的图像关于 x 轴对称。若学生能熟练掌握对数函数图像,则可以直接将两个函数图像放在同一直角坐标系中观察而得出结论,并且可以达到举一反三的效果。

图 1 2025 年湖南对口升学真题选择题第 7 题图解



如2025年湖南对口升学真题选择题第9题“已知 $x \in [0, \pi]$, 且 $\sin x > \cos x$, 求 x 的取值范围”, 该题要求学生准确作图的能力较强, 由图像直接知道, 在 $[0, \pi]$ 内, $\sin x$ 与 $\cos x$ 的图像交点为 $x = \frac{\pi}{4}$, 所以 $x \in (\frac{\pi}{4}, \pi)$ 。

图 2 2025 年湖南对口升学真题选择题第 9 题图解



再如2024年湖南对口升学真题选择题第10题“已知函数 $y=f(x)$ 在 $[0, +\infty)$ 上单调递增,且 $f(-x)=f(x)$,求不等式 $f(x-1)<f(3)$ 的解集”,根据函数单调性及偶函数图像的对称性,可以画出草图,由图可知 $-3<x-1<3$,即 $-2<x<4$ 。

(二)针对解析几何等问题,采用“以数解形”策略

在讲解解析几何相关内容的时候,我们经常需要推导一些典型的标准方程,如:圆,椭圆,双曲线,抛物线等,通常是由教师先呈现出生活中常见的相应的图形,学生们观察图形的关键点及其特征,再由教师引导学生总结对应的几何定义,进而用严谨的数学语言加以表达。这样便可以通过代数式来描述图中点与线的位置关系,从而推导出圆锥曲线的标准方程。整个推导过程中,学生不仅要具备扎实的代数基础,还须具备一定的计算能力,这正是以数解形的典型应用。

(三)针对线性规划等问题,采用“数形结合”策略

有些难题仅用“以形助数”或者“以数解形”是很难解答的,所以要用“数形结合”的思路来解决。例如选做题线性规划,由于整个题目的信息量比较大,全部都是以文字说明或者表格的形式呈现,学生要学会从题干中提取有效信息,转化成代数表达式,再通过函数将表达式的图像画出来,然后根据目标函数的几何意义结合图形中的目标区域得出答案。解答该类型的题目需要学生熟悉可行域以及了解目标函数的几何意义,所以在教学过程中要培养学生的“数形互助”思想,让学生能用数形结合思想灵活应变。通过数形结合的方法分析题目性质并建立数量关系,分析数量关系得到图形特征,从而更好去理解和解决数学问题。

三、教学建议与反思

(一)培养学生作图能力

根据中职生的学情分析,教师首先应该培养学生绘制一些常见几何体的能力,如球体、长方体、正方体和四面体等几何体;掌握一些常见的函数图像如正比例函数、反比例函数、一次函数、二次函数、指数函数、对数函数、三角函数等。

(二)紧扣湖南对口高考命题特点

作为中职教师,特别是对口升学班的数学教师,教学必须紧扣湖南对口高考命题特点。具体来说,从概念层面:用文氏图、数轴、函数图像建立初步数形关联,

化解集合、不等式等基础概念难点;方法层面:通过画图看交点、图像对称性、可行域作图等方法,解决函数、线性规划等问题;思维层面:教师在教学的过程中要注意三种语言的转换,具体是文字语言、图像语言和符号语言,在解析几何中强化代数方程与几何特征的互译训练,培育语言转化能力。

(三)避免过度图形化

由数及形往往对于学生是比较难的,学生有时会因为数形转化不等价、作图不完整、图形不精确等原因导致出错,所以教师选择的教学手段和方法要符合学生的认知发展规律,强调代数本质,防止学生随意构造图像、仅看图说话。

(四)开发信息技术工具

处于互联网+的时代背景下的数学教师应该熟练掌握数学教学软件,如利用GeoGebra绘制各种初等函数、分段函数的图像;动态演示平面几何、立体几何的平移、旋转和变换;用几何画板的动态图像快速找到线性规划最优解等等,增强数形关联的动态体验。

结语

数形结合思想在中职数学教学中有着举足轻重的地位,是数学的核心思想方法之一。本文总结出了近7年来湖南对口升学考试数学试题中,涉及的数形结合思想的相关内容,发现数形结合思想考查的方式越来越多,并且逐渐加大了考查的比重和难度。目前的中职数学课堂上,数形结合思想的教学还存在不少问题,比如教师过分依赖图像而不解释其代数本质、学生的画图基本功不扎实、教材设计跳跃度较大、数学教学软件没能真正发挥作用等等。针对以上情况,结合历年真题,本文总结了在中职数学中具体可以用到数形结合思想解题的模块,并给出了应用思路,为中职数学老师的日常教学提供了一些具体可行的参考建议,如提升自己的信息技术应用能力、培养学生的作图能力、关注对口升学考试的命题方向等等,为学生核心素养和学业成绩的提高助力。

参考文献

- [1] 余意. 基于数形结合思想的中职数学教学现状与对策研究 [D]. 湖南大学, 2023.
- [2] 刘会灵. 数形结合思想在中学数学教学中的应用 [D]. 河南大学, 2014.
- [3] 张尚飞. 中职数学教学中数形结合方法的应用探讨 [J]. 现代职业教育, 2018, (09): 211.