

数形结合思想在高中数学教学中的应用探究

唐英理

崇义中等专业学校 江西 赣州 341300

【摘要】：北京师范大学编写的高中数学课本始终贯穿“数字和图形相互转变”的主要理念，作为高中数学关键思想方法的数形结合思想，是沟通代数抽象性和几何直观性的纽带。本文以这套课本为依据，分析数形结合思想在函数、不等式、解析几何等主要模块的应用意义，指出当下教学里存在的“图形为数字服务仅停留在表面”“转变逻辑不清晰”“应用场景不够多样”等状况，结合课本中的实例，从概念教学、解题指导、思维培养三个方面提出具体的应用方法，并建立“课本挖掘—课堂实践—评价反馈”的教学保障体系，为提高高中数学教学质量和学生的数学核心素养提供实践途径。

【关键词】：数形结合；高中数学；北师大版课本；教学应用；核心素养

DOI:10.12417/2982-3803.25.07.014

1 引言

北京师范大学版的高中数学课本在编排上重视“数字和图形的有机结合”，像在函数章节用图像帮助探究性质，在解析几何章节用代数运算解决几何问题，充分体现了数形结合思想的教学价值。数形结合思想通过“用图形帮助理解数字”把抽象的代数关系转变成直观的几何图形，通过“用数字解释图形”把几何图形的定性描述转变成精确的代数运算，刚好符合高中数学从具体到抽象、从直观到严谨的认知提升需求。目前在高中数学教学中，有些教师对这种思想的应用只停留在“展示解题技巧”的层面，没有实现从“方法应用”到“思维培养”的提升。基于北师大版课本的特点，深入研究数形结合思想的应用方式，对解决高中数学抽象性难题、培养学生的逻辑推理和直观想象素养有重要意义^[1]。

2 数形结合思想的核心价值与课本契合点

2.1 解决抽象难题：搭建认知“看得见”的桥梁

高中数学的抽象性主要体现在代数符号和逻辑关系方面，而数形结合思想借助几何直观来解决这一难点。在北师大版课本必修1“函数的单调性与最值”章节中，以二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图像为载体，让学生直观地观察图像上升、下降的趋势与导数符号的对应关系，把“任意 x_1 小于 x_2 都有 $f(x_1)$ 小于 $f(x_2)$ ”的抽象定义转变成“图像从左到右向上延伸”的直观判断。这种转变不是简单的“画图辅助”，而是让学生建立“符号语言—图像语言—实际意义”的三重联系，比如在“函数零点”教学中，通过函数图像与 x 轴交点的位置，直接把“ $f(x)=0$ 的实数解”和“方程根”联系起来，使抽象的代数概念获得几何意义的支持^[2]。

2.2 逻辑转化模糊：缺“衔接严谨”少“关联本质”

数与形转化需构建于逻辑严谨基础上，然教学期间常存有

“转化欠严谨”“关联呈表面”状况。于“位置关系直线与圆”教学进程中，部分教员仅使学生借助绘图“察看”直线与圆相交、相切、相离状况，却未着重指出“距离圆心到直线与半径代数联系”乃几何直观严谨支撑；于“意义几何导数”教学当中，仅简略告知“导数为斜率切线”，却未结合北师大版教材内“过程探究割线逼近切线”，使学生领会“率变化瞬时”与“斜率切线”本质关联，致使学生对转化逻辑根基认知模糊^[3]。

2.3 挖掘教材不足：离“内涵教材”远“实际学生”

北师大版教材蕴含丰沛数形结合素材，但部分教员对教材挖掘停留于“讲解例题”层面，未能结合学生认知实际拓展应用场景。教材必修2“斜率与倾斜角直线”章节里，通过“情境实际坡度”引入斜率概念，展现出“表示代数到直观几何”转化，但教员未结合学生熟知“倾斜度山坡”“坡度楼梯”等生活场景深化理解；于“方程与函数”拓展内容中，教材提供“案例数形结合求近似解方程用二分法”，然教员因顾虑难度高而省去探究过程，致使教材思维培育价值未获充分挖掘^[4]。

2.4 解题逻辑优化：构造“双向转化”思维样式

数形结合观念的中心为“数与形的灵便转换”，此类思维样式于北师大版课本的解题范例里多次呈现。在必修5“不等式”章节，课本借助“一元二次不等式和二次函数图像的联系”，把“解不等式 ax^2+bx+c 大于 0 ”转变为“判别二次函数图像在 x 轴上方的区间”，规避了繁杂的代数研讨；在选修2-1“椭圆”章节，通过构建直角坐标系，将“椭圆上任意一点到两焦点距离和为定值”的几何界定转为“ $x^2/a^2+y^2/b^2=1$ ”的代数方程式，达成了几何特性的精准量化。这种“以形助数简省抽象运算，以数解形增进几何严密性”的逻辑，变为解决复杂数学问题的关键思维器具。

2.5 核心素养培育：达成“思维能力”综合提升

北师大版课本以“核心素养培育”为编排指引，数形结合观念刚好涵盖直观想象、逻辑推理、数学运算等多项核心素养。在“三角函数”教学中，通过单位圆上的三角函数线，使学生直观感悟“角的变动与函数值变动的联系”，培育直观想象素养；在“平面向量”章节，通过向量的几何呈现与坐标运算，让学生理解“向量加减的平行四边形规则”和“坐标运算公式”的等效性，提升逻辑推理素养；在“立体几何”与“空间向量”的衔接教学中，通过构建空间直角坐标系，将“线面垂直”的几何判定转为“向量点积为0”的代数运算，实现直观想象与数学运算的协同演进。

3 数形结合观念教学应用的现存难题

3.1 应用定位偏差：重“解题技巧”轻“思维构建”

部分教师将数形结合观念简化成“画图解题”的技巧，忽略了思维进程的培育。在北师大版课本“函数图像的变换”教学中，仅要求学生记忆“左加右减、上加下减”的规则并通过画图验证，却未引导学生探寻“平移变换的代数本质与几何意义的关联”；在解题教学中，仅展示“怎样用图像快速得出答案”，却未剖析“为何选取这种图形转换”“转换的前提条件是什么”，致使学生只会模仿特定题型的画图技巧，无法形成自主转换的思维能力。四、思想数形结合教学应用路径

3.2 教学概念：以“形”引“数”，夯实认知基础

于抽象概念教学实际，依托北师大版教材直观素材，经由“引入情境几何—提炼特征代数—建构本质概念”流程，达成“以形引数”。于“概念函数”教学中，结合教材内“关系时间与高度发射炮弹”“关系时间与变化气温”等实例，先使学生观察图像变化规律，以“不变”“下降”“上升”等几何语言描述变量关系，再引导学生提炼“对应关系数集间非空两个”代数定义，最终通过“描述特征图像用代数语言—绘制函数图像”双向练习，深化对概念理解。于“概念复数”教学时，借助教材内复平面素材，将“复数 $a+bi$ ”与“点 (a,b) 内复平面”建立一一对应，使学生通过位置几何理解复数模、共轭复数等概念，化解抽象难题。

3.3 解题训导：循“理”转变，清晰思维脉络

解题训导当中，重点引领学生剖析“数与形的转变逻辑”，并非单纯呈现技巧。配合北师大版课本例题，搭建“审视题目—确定转变方向—检验转变严密性”的解题程序。于“解绝对值不等式 $|x-1|+|x+2|\geq 5$ ”训导里，先引领学生剖析“绝对值的几何含义是两点间间隔”，确定“用形辅助数”的转变方向；再使学生在数轴上呈现“到1和-2的间隔总和”的几何模型，通过直观查看得出“间隔总和 ≥ 3 ”，进而明确不等式的解集；

最终验证“几何直观与代数运算的契合性”，借助分类探讨的代数办法验证结果，让学生清楚“转变的前提是几何含义与代数表达式的等效性”。在解析几何解题时，着重强调“用数解形”的严密性，比如运用代数运算证明“直线与椭圆相切”际，需明确“联立方程判别式 $\Delta=0$ ”与“直线与椭圆有唯一公共点”的逻辑联系。

3.4 思维培育：扩“景”迁移，提高应用本领

通过扩展应用场景，让学生在不同情境中迁移数形结合思维。依靠北师大版课本的“拓展与思考”栏目，设计跨模块、生活化的探究任务。在“函数与数列”的跨模块训导里，让学生画出数列 $\{a_n\}$ 的通项公式对应的点，通过点的分布规则剖析数列的单调性、周期性，达成“函数思想与数列问题的数形交融”；在生活化任务“设计最优储物箱”中，让学生把“表面积固定时体积最大”的实际问题转变为“代数函数求最值”问题，再通过函数图像直观剖析极值点，达成“实际问题—数学模型—数形转变”的完整思维链条。同时，激励学生搭建“数形结合思维笔记”，记录不同题型的转变办法与逻辑要点，形成系统思维。

4 数形结合思想训导的保障策略

4.1 深掘课本素材，构建内容系统

教师需系统梳理北师大版课本中的数形结合素材，构建“模块—知识点—思想应用点”的内容系统。在函数模块，梳理“函数图像与性质”“函数零点与方程根”等应用点；在几何模块，梳理“几何图形的代数表示”“几何性质的代数证明”等应用点；在代数模块，梳理“不等式的几何含义”“数列的函数图像表示”等应用点。针对每个应用点，配合课本例题、练习设计梯度化训导内容，比如在“三角函数”模块，从“基本三角函数图像绘制”到“三角函数图像变换”再到“三角函数性质的图像探究”，逐步深化思想应用。

4.2 课堂实施优化，互动探究强化

“探究式教学”模式采用，学生于自主探究当中对数形结合思想感悟。“导数的几何意义”教学内，北师大版教材“割线逼近”实验借鉴，学生经由画图操作、测量活动、计算行为，自主把“割线趋近于切线时，割线斜率趋近于切线斜率”发现，导数几何本质理解；课堂互动际，“错题辨析”环节设置，“转化不严谨”典型错误展示，像“函数图像局部趋势将整体性质当作”类，学生讨论纠错开展，转化注意事项明确；信息技术工具凭借，几何画板例如，“数的变化形的变化引发”过程动态展示，二次函数里参数 a 变化对图像开口方向影响，直观体验增强。

4.3 评价反馈完善，思维成长聚焦

“过程性评价+能力评价”多元评价体系构建，“仅解题结果关注”传统评价模式突破。过程性评价学生“转化思路的表达”关注，学生“为何数形结合方法选择”“转化逻辑依据为何”阐述如：能力评价“开放型任务”设计，“数形结合思想运用生活里一个优化问题解决”如，学生思维迁移能力评价：“师生互评+生生互评”机制建立，解题小组合作中，学生转化思路合理性相互评价，教师思维亮点与不足针对性点评，学生数形结合思维不断优化引导。

5 结语

数形结合思想高中数学“核心纽带”作为，其教学应用“画图+运算”简单举是，数与形双向转化通过，学生直观想象与逻辑推理素养培育。北京师范大学版高中数学教材该思想应用为丰富素材提供，教师“技巧化应用”局限突破，概念教学基础夯实、解题教学逻辑明晰、思维培育迁移拓展三个维度应用深化，同时教材挖掘依托、课堂优化凭借、评价完善依靠保障体系，让学生“以形助数、以数解形”思维方法真正掌握。如此这般，高中数学抽象性难题破解方可，“知识传授”至“素养培育”教学升级实现，学生数学学习坚实基础奠定。

参考文献：

- [1] 雷滢竹,吴华.基于项目式学习的高中数学跨学科实践活动教学设计[J].科教文汇,2025,(22):176-180.
- [2] 陈梦瑶,赵金虎.高中数学差异教学的现状分析及策略研究[J].科教文汇,2025,(22):181-184.
- [3] 马青杰.高中数学教学中培养学生自主学习能力的实践策略[J].甘肃教育研究,2025,(21):55-57.
- [4] 黄澹宁,张春雷.高中生物学教学中常用的三种数学模型[J].生物学教学,2025,50(11):59-61.