

# 职业教育数学教学中数形结合思想的应用研究

刘甜<sup>1</sup> 李靖<sup>2</sup>

1 榆林职业技术学院, 陕西榆林, 719000;

2 榆林市高新区第一中学, 陕西榆林, 719000;

**摘要:** 数形结合思想立足数与形内在统一, 实现“以形解数”“以数析形”双向转化, 适配职教数学实用导向与学生认知特点, 是破解教学困境的关键方法。本文通过对榆林职业技术学院师生的调查, 分析数形结合思想应用成效与现存问题, 围绕函数、方程与不等式、向量与几何、概率统计四大核心模块, 构建贴合职教专业需求的具体应用路径, 为提升教学适配性提供实践参考。

**关键词:** 职业教育; 数形结合思想; 数学教学

**DOI:** 10.69979/3029-2735.26.03.060

数学是职业教育基础工具学科, 对培养逻辑思维、支撑专业技能至关重要。但职教学生数学基础薄弱、抽象思维欠缺, 传统理论讲授模式让学生理解抽象知识困难、兴趣低迷, 难达“数学服务专业”目标。数形结合思想是数学核心方法, 可将抽象代数概念转化为直观几何图形, 借数量关系解析几何问题, 搭建形象与抽象思维桥梁, 契合职教学生具象思维优势。现有研究表明, 其可提升学生知识理解、解题能力与学习热情, 为教学提供新设计视角。

## 1 数形结合思想概念

数形结合思想的核心是立足数量关系与几何图形的内在统一, 实现“以形解数”与“以数析形”的双向转化。“以形解数”即借几何图形直观性, 将抽象代数知识转化为易理解的图形特征; “以数析形”则靠代数运算的精准逻辑, 分析几何图形的性质与关系。其本质是形象思维与抽象思维的辩证统一, 能搭建具体与抽象的联结, 适配职业教育数学“弱化理论、强化实用”的教学定位。

## 2 职业教育数学教学中数形结合思想的应用现状调查与分析

### (1) 调查设计

本次调查以本校数学教师与不同专业学生为核心调查对象, 涵盖该校工科、经管、农林、医药等多个专业类别(适配数形结合与专业课程衔接的调查需求)。调查采用混合研究方法: 通过问卷调查法收集数据, 结合本校教师规模实际, 发放教师问卷 25 份, 回收有效问卷 23 份(有效回收率 92.0%); 发放学生问卷 800 份, 回收有效问卷 706 份(有效回收率 88.3%)。辅

以半结构化访谈, 选取 10 名不同教龄的数学教师、30 名不同专业学生参与; 结合课堂观察法, 累计观察 20 节函数、方程与不等式等核心模块的数学课堂, 有效捕捉教学实时状态的效率达 80%, 保障调查结果的针对性与真实性。

### (2) 调查内容

调查围绕“教”“学”双维度, 聚焦数形结合思想应用相关内容展开:

针对教师: ①对数形结合思想内涵的认知, 85.4%认可其教学价值, 仅 33.3%能准确界定“以形解数”“以数析形”核心内涵; ②应用频次, 51.4%每节课或经常应用, 30.6%仅在特定知识点偶尔使用; ③应用方法, 38.9%能结合专业需求设计案例, 16.7%存在信息技术工具运用不熟练问题; ④专业衔接能力, 仅 32.8%能熟练梳理专业所需数学知识点并融入教学。

针对学生: ①学习方式接受度, 81.3%认为能降低学习难度、提升兴趣; ②数形转化思维, 71.7%能在简单问题中借助图形辅助理解, 仅 32.3%能主动运用转化解决复杂问题; ③问题解决能力, 47.6%能独立解决纯数学问题, 仅 27.5%能迁移至专业场景应用; ④难点与建议, 42.1%的主要难点是“不知如何通过画图分析复杂数量关系”, 87.4%希望增加本专业相关的数形结合案例训练。

### (3) 数形结合思想应用的现存成效

从调查结果来看, 数形结合思想在榆林职业技术学院数学教学中已取得初步成效: 多数教师具备基础应用意识, 能在函数图象分析、集合运算等知识点教学中引入图形辅助, 让抽象数学概念直观可感; 学生对直观化

教学方式接受度高,通过图形辅助提升了知识理解深度,缓解了畏难情绪,学习兴趣与课堂参与度有所提高;在机电、化工、建筑等该校优势专业中,数形结合成为衔接数学与专业课程的重要载体,借助相关图形分析专业关联关系(如设备参数调试、反应条件分析、尺寸核算等),初步实现“数学为专业服务”的目标。

#### (4) 数形结合思想应用的现存问题

教师层面:部分教师对数形结合思想的内涵理解不深入,仅将其视为“画图辅助教学”的工具,缺乏系统性应用意识;教学理念存在滞后性,部分教师仍聚焦知识传授而非思维培育,且对职业教育数学的专业适配性把握不足,应用方法单一,难以结合不同专业特点设计针对性教学;同时,部分教师的信息技术应用能力不足,无法有效借助多媒体工具实现动态数形转化。

教学层面:教学内容与数形结合思想的适配性设计不足,多照搬普通教育模式,未充分结合职教数学的实用导向;教学过程中未关注不同专业的差异化需求,缺乏与专业场景的深度融合,导致数形结合应用流于表面;作业设计仍以传统代数计算题为主,缺乏数形互译的针对性训练。

学生层面:学生的数形转化思维薄弱,多数学生仅能被动接受教师引导的图形辅助学习,缺乏“见数思形、见形思数”的主动意识;自主应用能力不足,在面对复杂问题时,难以自主选择数形结合的解题路径,且无法将课堂所学与专业实践关联起来,知识迁移能力欠缺。

### 3 数形结合思想在职业教育数学核心教学模块的具体应用路径

#### (1) 函数模块:以形助数,突破抽象难点

函数是职业教育数学的核心模块,更是衔接数学知识与专业应用的关键载体。函数抽象的数量关系,与职教学学生“具象思维优于抽象思维”的认知特点存在天然矛盾,而数形结合“以形助数”的核心优势恰好能破解这一困境。教学中把函数关系转化为直观图象,既能降低理解难度,又能结合专业场景强化实用价值,契合职教数学“服务专业、赋能实践”的教学定位。

一次函数、二次函数教学中,借助图象直观呈现定义域、值域及单调性特征,精准对接专业需求:针对电子商务专业,以“成本 $y=ax+b$ ( $a$ 为单位货品成本, $x$ 为进货量)”的一次函数图象,让学生直观观察进货量变化对总成本的线性影响;针对机电一体化技术专业,通过二次函数图象的顶点特征,分析“设备运行参数 $x$ 与能耗 $y$ ”的非线性关系,快速锁定能耗最小值对应的最

优参数,使抽象的最值问题转化为图象顶点的直观读取。

指数函数、对数函数教学中,通过绘制不同底数的函数图象,帮助学生理解单调性与变化趋势:适配煤矿智能开采技术专业的产量计算场景,用指数函数图象展示“初始开采量 $\times(1+\text{增产率})^{\text{开采周期}}$ ”的增长规律,直观呈现产量的累积效应;对接应用化工技术专业的反应速率分析,借助对数函数图象简化数据处理,让学生快速从图象中提取反应速率的变化趋势,降低复杂计算难度。

分段函数教学中,利用分段图象明确不同区间的函数逻辑:针对现代物流管理专业的分段计费需求,以图象呈现“首重+续重”的运费规则,不同区间的图象斜率对应不同计费标准,学生可通过图象快速核算货物运费;适配数控技术专业的工序分段核算,用分段图象区分不同加工工序的成本核算逻辑,使学生在理解函数分段本质的同时,感知数学在专业实操中的工具价值。

#### (2) 方程与不等式模块:数形互证,强化实用求解

一元二次方程教学中,采用 GeoGebra 或几何画板软件构建动态抛物线模型,学生在软件中输入方程 $y=ax^2+bx+c$ ,添加 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 参数滑动控件,拖拽控件即可实时观察抛物线开口方向、顶点坐标及与 $x$ 轴交点的动态变化,直观判定根的存在性与取值范围。对接电气自动化技术专业设备参数调试时,在 AutoCAD 软件中输入与设备运行相关的一元二次方程,生成对应二维函数图象,通过修改方程系数参数,观察图象与坐标轴交点的移动轨迹,匹配设备参数调整逻辑;针对建筑工程技术专业尺寸误差分析,教师提前在 CAD 中绘制方程对应的抛物线图象,打印后叠加到实体构件图纸的误差分析区域,用不同颜色标注图象与实际尺寸对应的区间,直观呈现误差关联的图象范围。

一元二次不等式(组)教学中,运用 Excel 或 GeoGebra 动态功能,将不等式转化为虚拟数轴或平面区域:单变量借 Excel 生成动态数轴,修改系数可观解集伸缩;多变量在 GeoGebra 生成阴影区域,拖拽滑块看区域变化。工程造价专业材料用量管控时,BIM 软件(如 Revit)输入不等式组,参数化建模生成合格用量可视化区域图并标注边界;煤化工技术专业反应条件确定时,用 Flash 或 GeoGebra 制作动画,将温度、压力等变量解集转化为动态区间条,调整变量同步观察联动变化,匹配反应最优条件。

直线与圆的方程教学中,采用“代数计算+数字化验证”模式:学生先通过代数运算得出圆心到直线的距离

与半径关系,再在 AutoCAD 中输入直线方程  $Ax+By+C=0$  与圆的方程  $(x-m)^2+(y-n)^2=r^2$ ,生成精准的二维图形,利用软件自带的“距离测量”工具直接读取圆心到直线的实际距离,验证计算结果。对接工程测量技术专业点位规划时,在 BIM 软件中导入直线与圆的方程,将直线映射为测量基准线、圆映射为点位误差范围,通过修改方程参数调整图形位置,模拟点位布局并优化;适配矿山机电与智能装备专业零件装配间隙分析时,使用 SolidWorks 或 AutoCAD 的虚拟装配模块,将直线与圆的位置关系转化为装备零件的配合间隙模型,学生输入方程参数后,拖动零件模型调整位置,通过软件的“间隙检测”功能查看实时间隙数值,验证代数计算结果。

(3) 向量与几何模块:以数解形,提升精准认知

向量与几何模块是职业教育建筑工程技术、矿山机电与智能装备、工程测量技术等专业的重要数学基础,教学中以“以数解形”为核心,借助常用数字化工具将几何问题转化为代数运算,衔接专业实操场景设计具体教学方法。

在平面向量教学中,采用 GeoGebra 软件建立平面直角坐标系,引导学生将任意向量转化为坐标形式:通过软件输入向量起点与终点坐标,自动生成向量表达式,利用软件内置运算功能直接完成向量加法、减法与数乘运算,直观呈现运算结果对应的坐标变化。对接矿山机电与智能装备专业力的合成与分解时,在 AutoCAD 中绘制装备受力示意图,以坐标系标注各个作用力的向量坐标,输入软件进行代数运算,得出合力的坐标与大小,再在图纸上标注合力方向;针对建筑工程技术专业构件受力分析,在图纸中建立局部直角坐标系,将梁体、墙体所受的拉力、压力转化为向量坐标,通过手工演算或 Excel 表格录入坐标值计算,同步在图纸上标注运算结果对应的受力点与方向。

立体几何教学中,运用 GeoGebra3D、AutoCAD 构建空间直角坐标系,学生确定几何体顶点三维坐标,输入软件生成模型,通过软件测量或坐标运算获取线段长度、夹角、体积、表面积等数据。煤矿智能开采技术专业借助 BIM 软件建立井下巷道模型,标注巷道顶点坐标,经坐标差值计算巷道尺寸参数,匹配开采设计图纸;工程测量技术专业在 AutoCAD 中建立区域测量坐标系,录入地形点位坐标,运算分析空间关系,绘制地形布局示意图,贴合野外测量实操需求。

(4) 概率统计模块:数形辅助,简化数据解读  
概率统计模块教学以“数形辅助数据解读”为核心,

借助常用数字化工具与图形形式,衔接专业实操场景设计具体教学方法。

在概率基础教学中,采用 Word 绘图工具或手绘韦恩图,明确标注不同事件对应的集合区域,通过填充不同颜色区分集合交集、并集、补集,辅助理解互斥事件、对立事件概念。对接电子商务专业风险评估时,在韦恩图中划分“物流延迟”“库存不足”“平台活动波动”等风险事件区域,通过图形边界划分直观呈现事件间的包含、互斥关系;针对现代物流管理专业货物送达概率分析,用 ExcelSmartArt 或手绘树状图,按“订单接收—货物分拣—运输配送—签收确认”等步骤分层梳理,在每个分支节点标注对应事件,清晰呈现分步事件的概率逻辑。

统计分析教学中,运用 Excel 或 WPS 表格图表功能处理原始数据,按需求选折线图(呈趋势)、扇形图(示比例)、直方图(显频次)。电子商务专业销量分析时,表格实时更新月度销量数据,折线图同步呈现销量波动趋势,辅助库存调整;分析检验技术专业实验数据统计时,录入样品检测数据经数据透视表汇总,用扇形图标标注合格样品占比或直方图呈现检测误差频次,标注误差类别与区间,贴合实验数据分析需求。

## 4 结论

数形结合思想契合职业教育数学实用导向与学生认知特点,教学中已显初步成效,但教师应用认知、教学适配性、学生转化能力仍存不足。函数、方程与不等式、向量与几何、概率统计等核心模块的针对性应用路径,为教学实践提供可行方向。未来需聚焦现存问题优化完善,推动数形结合与职教数学、专业课程深度融合,助力教学质量稳步提升。

## 参考文献

- [1]张云月.论数形结合法在高中数学解题教学中的有效应用[J].数理天地(高中版),2025,(23):120-122.
- [2]隋海波.数形结合思想方法在高中数学教学与解题中的应用研究[J].数理天地(高中版),2025,(03):111-113.
- [3]张国林,肖秀红.数形结合解决高中数学“圆”的最值问题[J].中学数学,2025,(19):35-36.
- [4]王长丽.数形结合与可视化教学在高中数学中的协同应用研究[J].课堂内外(高中版),2025,(35):66-67.
- [5]宗玲.中职数学解题中数形结合方法的应用与实践[J].数理天地(高中版),2024,(23):40-41.