

指向素养提升的初中数学结构化教学的探索与实践

李文颖

河北保定师范附属学校 河北 保定 071000

摘要:在《义务教育数学课程标准(2022年版)》强调“三会”核心素养的背景下,初中数学教学需突破传统局限。新教材注重知识的系统性与关联性,为结构化教学提供了有力支撑。本文结合多地区10所初中的调查数据,深入解析结构化教学的理论依据与内涵特征,构建“目标-内容-活动-评价”四维实施框架,并提出基于新教材的具体实践策略。实践表明,该框架能助力学生构建知识体系,提升数学抽象、逻辑推理等素养,为初中数学从“知识传授”向“素养培育”转型提供可操作路径,对推动数学育人目标落地具有重要意义。

关键词:初中数学;核心素养;结构化教学;教学框架;实践策略

引言:数学学科的逻辑性与系统性在新教材中更突出,初中是学生数学思维与素养奠基关键期,新课标“三会”目标要求打破单课时局限,实现协同培养。但当前教学,教师多聚焦单课时知识点,致学生形成“知识孤岛”;解题训练重技巧轻思维,素养目标成口号。新教材强调知识整体与内在联系,结构化教学以整合知识、梳理思维为核心,契合新教材理念,能破解教学痛点。故本文探索指向素养提升的结构化教学路径,为改革提供参考。

1 结构化教学的内涵解析

1.1 结构化教学的理论依据

结构化教学依托多学科理论支撑。布鲁纳“学科结构理论”指出,学科核心概念与原理构成基本结构,教学需围绕此展开,助力知识迁移。新教材中,如“数与式”章节,从有理数到整式、分式,体现了数的概念拓展与运算的连贯性,这正属学科基本结构。建构主义理论强调学生主动建构知识,皮亚杰“认知发展阶段理论”表明,初中生需通过“同化-顺应”将新知识融入认知结构。新教材在内容编排上,如“方程”章节,从简单方程到复杂方程,逐步引导学生建构方程知识体系,结构化教学的“旧知关联-新知建构”环节契合这一需求。认知负荷理论则指导教学内容有序呈现,新教材在“几何图形”章节,按图形性质、判定、应用的逻辑分层展开,降低认知过载风险,为结构化教学提供科学依据。

1.2 数学核心素养的维度解析

初中数学核心素养被细致地划分为六大维度,在新教材中均有体现。数学抽象维度,新教材“用字母表示数”章节,要求学生从具体的数量关系中抽象出用字母表示的通用形式,这是数学抽象能力的基础体现。逻辑推理包含合情推理与演绎推理,以新教材“平行四边

形性质”章节为例,学生先通过观察、实验等方式进行猜想,这是合情推理;然后再通过严格的证明来验证猜想,这便是演绎推理。数学建模是将现实生活中的实际问题转化为数学模型,新教材中利用函数解决实际问题等内容,让学生体会到数学在解决实际问题中的强大作用。直观想象依赖于对图形的理解和运用,在几何图形变换的学习中,新教材通过丰富的图形示例,学生需要具备空间认知能力,想象图形的平移、旋转和翻折等变化。数学运算要求学生掌握算理和算法,新教材方程求解等内容,规范步骤就是数学运算能力的具体表现。数据分析则涵盖了数据的收集、整理和推断,新教材中对学生相关数据调查分析等内容,能培养学生的数据分析意识和能力^[1]。这六大维度相互关联、相互促进,需要通过结构化教学协同培养,以提升学生的综合数学素养。

1.3 结构化教学的内涵特征

指向素养提升的初中数学结构化教学,具整体性、逻辑性与迁移性特征。整体性体现为知识、教学与素养的整体设计:知识上,新教材构建了“单元-模块-学科”三级结构,如整合函数模块知识;教学上以单元为单位统筹设计;素养上融入六大维度,如统计教学同步培养数据分析与建模素养。逻辑性表现为知识、思维与活动的有序推进:知识逻辑清晰,如新教材“平行四边形定义→性质→判定”;思维逻辑递进,如“具象→抽象→应用”;活动逻辑有序,如方程教学的“回顾-尝试-总结-练习”。迁移性则助力知识与方法跨情境、跨模块应用,如将类比方法从三角形迁移到四边形学习,新教材在不同章节设置类似情境,引导学生进行知识迁移。

2 指向素养提升的初中数学结构化教学问题分析

当前结构化教学存在四大核心问题。(1)目标碎片化:素养目标未细化,如“数学建模”在新教材方程单

元未拆解为具体课时目标;目标侧重知识,忽视思维与素养,如几何证明教学未加入逻辑推理素养目标。(2)内容割裂化:章节内知识关联缺失,如新教材一元二次方程解法未梳理适用场景;跨章节、跨模块衔接不足,如函数与几何图形面积在新教材中关联不紧密;知识与生活脱节,如统计教学未结合学生真实情境。(3)活动浅表化:活动重形式轻内涵,如探究仅停留在测量层面;流程无序,缺乏“建构-梳理-应用-反思”逻辑;未差异化设计,无法满足不同水平学生需求^[2]。(4)评价单一化:聚焦解题正确率,忽视知识结构与素养评估;以纸笔测试为主,缺乏多元评价;反馈重结果轻过程,未分析错误与素养不足的关联。

3 指向素养提升的初中数学结构化教学实施路径

3.1 新教材视角下的教学目标分层设计

基于新教材对数学核心素养的明确要求,教学目标需构建“单元总目标-模块分目标-课时子目标”三级体系。以新教材“二次函数”单元为例,总目标设定为:通过探究二次函数图像与性质,培养学生数学抽象、建模与直观想象能力,形成函数研究的系统性思维。分目标将总目标拆解为知识结构、思维发展和素养表现三个维度:知识维度要求掌握二次函数三种表达式及图像特征;思维维度侧重从具体情境中抽象函数模型的能力;素养维度强调运用函数解决实际问题的能力。课时子目标进一步细化,如在“二次函数图像平移”课时中,知识目标为掌握顶点式与平移规律,思维目标为通过对比一次函数平移归纳一般规律,素养目标为能解释抛物线运动中的数学原理。这种分层设计确保素养目标可观测、可落实,为教学实施提供精准导向。

3.2 基于新教材知识体系的内容结构化整合

新教材强调知识的系统性与关联性,为内容整合提供明确路径。一是构建“单元内知识链”,如“三角形”单元按照“定义-分类-性质-判定-应用”的逻辑编排,教学中需引导学生梳理知识发展脉络,形成完整认知链条。二是建立“跨单元知识网”,将“一次函数”与“方程、不等式”建立联系,通过函数图像与方程解、不等式解集的对应关系,帮助学生理解数学知识间的内在联系。三是形成“学科知识体”,将“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”三大领域有机融合,如用统计方法分析函数模型的实际应用效果。具体实践中,可采用“知识树”工具,以核心概念为根,分支展开相关知识点,标注新教材中的关联内容,帮助学生建立立体化知识结构。例如在“圆”的教学中,将圆的定义、性质、与直线的位置关系等知识点系统呈现,

同时关联三角函数、概率统计等内容,形成完整的知识网络^[3]。

3.3 新教材支持下的教学活动四阶推进

结合新教材特点,教学活动设计应遵循“情境导入-结构建构-素养应用-反思提升”四阶流程。在“情境导入”阶段,利用新教材中的真实问题情境,如“商品销售利润最大化”问题引入二次函数,激活学生已有知识经验。在“结构建构”阶段,通过“自主探究-小组合作-教师引导”的方式,帮助学生构建知识结构。例如在“平行四边形性质”教学中,先让学生自主测量平行四边形的边、角、对角线,再通过小组讨论归纳性质,最后教师系统总结。在“素养应用”阶段,设计分层任务:基础任务巩固新教材知识点,如解二次函数方程;变式任务培养思维灵活性,如改变问题条件重新建模;综合任务解决实际问题,如设计最优存储方案。在“反思提升”阶段,引导学生通过“知识结构图”“错题分析表”等工具,总结学习收获与不足。新教材中的“数学活动”栏目为此提供丰富素材,如“测量旗杆高度”活动可综合运用相似三角形、函数等知识,培养学生综合应用能力。

3.4 适配新教材的评价体系多元构建

评价设计需与新教材核心素养要求相匹配,构建“三维一体”评价体系。一是知识结构维度,采用“单元知识框架图”评价方式,要求学生用思维导图呈现新教材单元知识间的逻辑关系,如“一次函数”单元需体现定义、图像、性质、应用之间的联系。二是思维过程维度,通过“解题思路说明书”评价学生的思维方式,如要求详细记录从实际问题到数学模型的抽象过程。三是素养表现维度,设计“现实问题解决任务”,如用统计知识分析班级消费情况,评价学生数据收集、处理、推断的能力。评价方式上,采用教师评价、学生自评与同伴互评相结合的方式。教师通过课堂观察记录学生的参与度与思维表现;学生自评新教材学习笔记与反思日记;同伴互评小组讨论中的贡献度。评价工具方面,开发“核心素养表现量表”,将数学抽象、逻辑推理等六大素养细化为可观测的行为指标,如数学抽象素养分为“从具体情境中提取数学信息”“用数学语言描述问题”等具体表现,确保评价客观、可操作。

4 指向素养提升的初中数学结构化教学实践策略

4.1 分知识模块的结构化教学策略

代数模块聚焦“数量关系与模型结构化”。知识整合以新教材“数量关系”为核心,关联“数→式→方程→函数”,形成“数量表达-关系-变化规律”链,如从

字母表示数到代数式、方程与函数。思维训练通过列表对比（函数性质）、错题归类（方程解法错误）、规律总结（函数图像与性质关联），培养抽象与推理素养。素养落地设计新教材实际情境，如“商场促销方案选择”，引导用方程或函数建模，提升建模能力。几何模块侧重“图形逻辑与直观结构化”。知识整合以新教材“图形性质与变换”为核心，构建“识别→性质→判定→应用→变换”结构，如从三角形到特殊三角形、全等与相似。思维训练通过动态演示（几何画板展示变换）、证明思路梳理（思维导图推导）、多题归一（“一线三垂直”模型），培养直观想象与推理素养。素养落地让学生设计校园景观几何图形，解决路径最短、面积计算问题，落实“用数学眼光观察、思维思考”素养；统计与概率模块围绕“数据处理与分析结构化”。知识整合以新教材“数据解决问题”为核心，构建“收集→整理→描述→分析→推断”流程，如从统计图到平均数、方差，形成“数据表达-特征-推断”体系^[4]。思维训练通过真实数据项目（学生睡眠时间调查）、分析报告撰写、方法对比（平均数与中位数适用场景），培养数据分析素养。素养落地让学生参与社区垃圾分类调查，自主处理数据并提建议，实现“用数学语言表达现实世界”。

4.2 课堂实施关键策略

课堂实施需把握三大关键策略。结构化备课采用“单元整体备课表”，结合新教材明确每课时知识关联点、素养目标与结构化活动，避免单课时孤立备课，如“平行四边形”单元备课表标注各课时与矩形、菱形的关联及逻辑推理素养培养活动。学生结构化工具体验提供知识框架图模板（思维导图）、思维梳理工具（解题

步骤流程图），引导可视化建构，如用思维导图梳理新教材函数知识，用流程图整理几何证明步骤，助力学生自主构建结构。差异化指导设计基础、提升与挑战型结构任务：基础任务补全知识框架，提升任务自主梳理关联，挑战任务跨模块整合，如函数模块基础任务补全性质框架，挑战任务关联新教材几何图形面积，确保全员参与素养提升。

结束语

指向素养提升的初中数学结构化教学，是应对新课标要求、解决当前教学痛点的重要路径。本文通过解析结构化教学内涵，剖析现状问题，构建“目标-内容-活动-评价”四维框架，提出分模块与课堂实施策略，为教学实践提供指导。实践表明，该教学模式结合新教材能帮助学生构建完整知识体系，提升数学思维与核心素养，推动教学从“知识本位”向“素养本位”转型。未来，还需进一步丰富结合新教材的结构化教学资源，加强教师培训，优化评价体系，持续完善教学模式，更好地服务于初中数学育人目标，助力学生数学核心素养的全面发展。

参考文献

- [1]张春英.核心素养理念下初中数学“自主、合作、探究”应用探析[J].甘肃教育研究,2023(08):158-160.
- [2]陈雪林.初中数学课程结构化整合对核心素养培养的影响研究[J].理科考试研究,2024,31(4):9-13.
- [3]吕亚军.印冬建.戴健.指向素养提升的初中数学结构化教学的探索与实践[J].数学通报,2024,63(2):25-29.
- [4]李继奎.核心素养视角下初中数学教学的几点思考[J].安徽教育科研,2024(5):28-30.