

提升数学结构力，促核心素养发展——以三上《线和角》 单元教学为例

俞红波

浙江省慈溪市碧海学校；浙江慈溪，315300；

摘要：数学结构力是学生核心素养的重要组成部分，其核心在于学生对数学知识的内在逻辑、关联脉络及思想方法的整体把握与灵活运用能力。小学三年级上册线和角单元作为几何图形认知的基础内容，是培养学生数学结构力的关键载体。本文以该单元教学为切入点，结合三年级学生的认知特点，从知识结构的梳理、思维结构的构建、方法结构的渗透三个维度，探讨提升学生数学结构力的教学策略，旨在为促进学生数学核心素养的全面发展提供实践参考。

关键词：数学结构力；核心素养；线和角

DOI：10.69979/3029-2735.26.02.081

引言

数学结构力作为支撑学生数学学习的核心能力，不仅影响学生当前的知识掌握程度，更对其后续数学思维的发展起着决定性作用。三年级上册线和角单元是学生从直观感知图形向抽象几何概念过渡的重要转折点，此前学生已对图形与几何有了初步的直观认识，而本单元则需要学生建立线角等抽象概念，并理解它们之间的内在联系。然而在实际教学中，部分教师存在碎片化教学问题，将线段、射线、直线、角的认识、角的度量等知识点孤立讲解，导致学生难以形成完整的知识体系，数学结构力的培养流于形式。因此，以线和角单元为载体，探索提升学生数学结构力的有效路径，对促进学生核心素养发展具有重要的现实意义。

1 数学结构力的内涵

1.1 数学结构力的内涵

数学结构力是综合数学素养，核心有三层面：知识结构上，学生把握数学知识逻辑，构建点一线一面知识网络；思维结构上，学生用抽象、概括、推理等思维方法分析问题、提炼规律；方法结构上，学生掌握观察、操作、归纳等基本方法并灵活运用。培养数学结构力，是帮学生建立知识—思维—方法三位一体认知体系，实现从学会知识到会学数学转变。

如《线和角》的单元教学处于小学几何知识体系基础位置，教学价值有三方面。知识衔接上，直线、射线、线段是后续平面图形基本要素，角概念是理解图形关系

关键，本单元知识是连接直观与抽象几何的桥梁；思维发展上，本单元促使学生从具体形象思维过渡到抽象逻辑思维，能培养抽象概括能力；核心素养上，本单元教学落实几何直观数学抽象推理意识等素养，而这些素养发展依赖数学结构力。

2 数学结构力培养的现状

以《线和角》的单元教学为例，笔者通过课堂观察、学生访谈及作业分析等方式，对区域内12所小学的三年级数学教师及学生进行了调研，发现当前教学中存在以下问题，这些问题严重制约了学生数学结构力的发展。

2.1 知识讲解碎片化，缺乏结构关联

部分教师在教学中采用逐点讲解的模式，将直线、射线、线段角的定义角的度量等知识点孤立处理，缺乏对知识内在关联的梳理。例如，在讲解线段后，直接过渡到射线的教学，没有引导学生对比三者的端点数量延伸性长度特点等核心属性，导致学生只能机械记忆线段有两个端点、可以度量等结论，无法形成线的分类标准这一结构化认知。在角的教学，部分教师将角的定义与角的度量割裂，学生虽然掌握了量角器的使用方法，却不理解角的大小与两边张开程度有关这一本质，导致在解决用放大镜看角，角的大小是否变化等问题时频繁出错。

2.2 思维引导表层化，缺乏结构构建

三年级学生的思维以具体形象思维为主，但部分教师在教学中过度依赖直观演示，缺乏对学生思维的深层

引导。例如,在角的形成教学中,教师仅演示从一点引出两条射线形成角的过程,却没有引导学生思考为什么角的定义要强调‘从一点引出’两条射线的位置关系如何影响角的大小等本质问题,导致学生对角的认知停留在有一个顶点、两条边的表面层面,无法构建角是由射线构成的几何图形这一思维结构。在角的分类教学中,教师直接告知学生直角是90度、钝角大于90度小于180度,缺乏让学生通过测量、对比、归纳得出结论的过程,抑制了学生抽象概括思维的发展。

2.3 方法渗透单一化, 缺乏结构迁移

数学学习方法的结构化是数学结构力的重要组成部分,但当前教学中,教师对方法的渗透往往局限于就知识点教方法,缺乏对方法的提炼与迁移。例如,在线的认识中,教师会引导学生用观察法发现线的特点,但没有将观察一对比一归纳的方法结构提炼出来,导致学生在学习角的特点时,无法主动运用这一方法进行探究。在角的度量教学中,教师重点讲解量角器的使用步骤,却没有引导学生理解度量的本质是将角与标准角(1度角)进行比较这一核心方法,导致学生在遇到没有量角器如何比较两个角的大小等问题时,缺乏解决思路。

3 提升数学结构力的策略

3.1 梳理知识脉络, 构建结构化知识体系

知识的结构化是数学结构力的基础,教师应引导学生梳理单元知识的内在逻辑,构建核心概念—关联属性—应用拓展的知识网络,让学生明确知识的来龙去脉。

立足单元整体,设计结构化教学目标。在单元教学前,教师应深入分析教材的知识结构,明确单元核心概念为线和角,并围绕核心概念确定结构化教学目标:一是掌握直线、射线、线段的本质属性及区别与联系,理解角的定义及形成过程;二是建立线与角的关联认知,知道角是由射线构成的线段是构成图形的基本要素;三是能够运用线和角的知识解决简单的实际问题。例如,在单元开篇,教师可以呈现建筑设计图红领巾直尺等生活中的实物图片,引导学生观察:这些物体中藏着哪些我们即将学习的数学图形?它们之间有什么联系?通过问题激发学生的探究兴趣,同时让学生初步感知单元知识的整体框架。

聚焦核心概念,构建知识关联。在具体知识点教学中,教师应引导学生对比分析,提炼核心属性,建立知识间的关联。例如,在线的认识教学中,教师可以设计三步探究法:第一步,直观感知,让学生观察拉紧的跳

绳手电筒射出的光地平线等实物,抽象出线段、射线、直线的直观形象;第二步,对比归纳,出示表格,让学生从端点数量延伸方向长度是否可度量与生活实例的对应等维度进行对比,提炼三者的核心属性;第三步,构建关联,引导学生思考:射线与线段有什么关系?直线与射线又有什么联系?让学生明确线段是射线的一部分,射线是直线的一部分这一内在关联,形成线的分类体系。在角的认识教学中,教师可以衔接射线的知识,设计动态形成活动:让学生用硬纸条制作活动角,转动其中一条边,观察角的变化,并思考:角是由什么构成的?转动射线的过程中,角的大小与什么有关?引导学生得出角是由从一点引出的两条射线构成的,角的大小与两边张开程度有关的结论,建立射线与角的关联认知。

运用思维导图,梳理知识网络。在单元教学结束后,教师应引导学生运用思维导图梳理单元知识,将线的分类角的定义角的度量角的分类等知识点串联起来,形成结构化知识网络。例如,教师可以让学生以线和角为中心主题,自主绘制思维导图,然后在班级内进行展示交流,让学生互相补充完善。通过这一过程,学生能够清晰把握单元知识的脉络,明确线是构成角的基础,角的度量是线的应用拓展等内在关联,避免知识的碎片化记忆。

3.2 分层引导思维, 培养结构化思维能力

思维的结构化是数学结构力的核心,教师应结合三年级学生的思维特点,设计直观感知—抽象概括—推理应用的思维进阶活动,引导学生从具体形象向抽象逻辑过渡,构建结构化思维模式。

依托直观操作,奠定思维基础。直观操作是连接具体与抽象的桥梁,教师应设计丰富的操作活动,让学生在动手实践中感知知识的本质。例如,在角的形成教学中,教师可以设计三个操作活动:一是画角,让学生从一点出发画两条射线,感受角的构成;二是变角,用两根硬纸条和图钉制作活动角,转动其中一条边,观察角的大小变化,感受角的大小与两边张开程度的关系;三是比角,让学生用自己制作的活动角与同桌的活动角进行比较,探索比较角的大小的方法。通过操作,学生能够直观感知角的本质属性,为抽象思维的发展奠定基础。

引导抽象概括,提升思维层次。在直观操作的基础上,教师应通过问题引导,让学生从具体操作中提炼本质规律,实现思维的抽象概括。例如,在角的度量教学中,教师可以先让学生思考:如何准确知道一个角的大小?引导学生提出用标准角去比较的思路,然后呈现把

半圆平均分成180份,每一份是1度的角这一标准角的概念,接着让学生观察量角器,思考:量角器上有哪些重要的标记?这些标记与1度角有什么关系?通过问题引导,让学生从直观使用量角器上升到理解量角器的设计原理,抽象出角的度量本质是与标准角比较的规律。在角的分类教学中,教师可以让学生测量课本、练习本、三角板等物品的角的度数,然后引导学生思考:这些角的度数有什么特点?我们可以如何给它们分类?让学生在测量数据的基础上,自主概括出直角、锐角、钝角的定义及特点,提升抽象概括能力。

设计推理活动,完善思维结构。推理意识是核心素养的重要组成部分,教师应设计递进式的推理问题,引导学生运用已有知识进行推理,完善思维结构。例如,在线和角的关联教学中,教师可以设计推理问题:如果一条射线绕着端点旋转一周,会形成什么角?这个角的两条边有什么特点?引导学生结合周角的定义和射线的特点进行推理,得出周角的两条边重合,是一条射线的假象,但本质上是两条射线的结论。在练习设计中,教师可以设计逆向推理问题:一个角是钝角,它的度数范围是多少?如果一个钝角减去一个锐角,得到的角可能是什么角?让学生运用角的分类知识进行推理,培养思维的严谨性和条理性。

3.3 渗透方法体系,形成结构化学习方法

方法的结构化是数学结构力的保障,教师应在教学中提炼数学学习基本方法,形成观察—操作—归纳—应用的方法体系,引导学生主动运用方法探究,实现方法迁移。

提炼核心方法,明确内涵。教学中,教师要结合内容提炼核心学习方法,向学生明确内涵及应用步骤。如在线的认识教学中,提炼观察对比法,明确步骤:观察物体特征抽象图形,对比图形属性找异同,归纳图形本质特征;角的认识教学可引导学生用此方法自主探究;角的度量教学提炼标准比较法,明确内涵,引导学生理解本质。

设计迁移活动,提升能力。为学生掌握方法结构化,教师要设计方法迁移活动,让学生在不同知识点探究中运用同一方法,实现灵活迁移。如在线的认识掌握方法后,角的分类教学让学生自主运用;解决问题教学设计生活中的角问题,引导学生综合应用方法。

建立反思机制,完善体系。单元学习中,教师要引导学生定期反思学习方法运用情况,总结经验完善体系。

如每节课后让学生思考运用的方法及作用,尝试的其他方法;单元复习让学生梳理方法及联系。通过反思,让学生明确方法结构,形成主动运用意识。

4 教学实践反思与效果

为验证教学策略有效性,笔者以所在学校三年级10个班为对象开展为期一个单元的教学实践,实验班采用结构化教学策略,对照班采用传统教学方法。通过单元测试、思维能力测评及学生访谈分析效果,发现实验班学生在三方面表现优于对照班。知识掌握上,实验班对线和角核心概念及关联知识掌握更扎实,单元测试综合性题目正确率达92%,比对照班高15%。思维能力上,实验班能主动运用思维方法解题,开放性题目中85%的学生能提出两种以上方法,对照班仅53%。学习方法上,实验班能清晰说出学习方法并在后续学习中主动运用,体现良好迁移能力。教学实践让笔者认识到,提升学生数学结构力是长期过程,后续教学需持续发力。一是注重跨单元知识关联,构建完整知识体系;二是关注个体差异,为思维能力弱的学生提供更多操作和引导;三是加强教学评价结构化,全面评价学生数学结构力发展。

5 结论

数学结构力的培养是促进学生核心素养发展的重要路径,线和角单元作为小学几何教学的基础内容,为数学结构力的培养提供了优质载体。教师在教学中应立足单元整体,梳理知识脉络,构建结构化知识体系;分层引导思维,培养结构化思维能力;渗透方法体系,形成结构化学习方法。通过知识—思维—方法三位一体的教学实践,帮助学生建立完整的数学认知结构,实现从碎片化知识学习到结构化能力提升的转变,最终促进学生数学核心素养的全面发展。

参考文献

- [1] 胡浩,张永超.立足教材探数学核心素养落地生根——以人教A版“三角函数线”的研读与教学为例[J].数学通讯:教师阅读,2017(10):30-34.
- [2] 王晓玉.从课堂出发的初中数学大单元教学实践——以“全等三角形”为例[J].新校园,2025(3):39-40.
- [3] 朱艳燕,刘奕签.单元整体教学观下的高中数学试卷讲评课教学探索——以“三角恒等变换”为例[J].云南教育(中学教师),2024(6):13-15.