

元素·关联·循环：小学数学结构化教学的实践与思考

巩金铭

无锡市新吴区南丰小学，江苏 无锡 214000

DOI:10.61369/ETI.2025120008

摘 要： 结构化教学以建构学生数学认知结构为中心，教师需从整体视角把握教学内容，聚焦知识根本要素，将其转化为贯穿教学全过程的目标，助力学生理解知识本质、实现形态转化及提升结构性思维。同时，通过显性或隐性整合知识关联，引导学生形成整体认知，并关注学生螺旋递进的学习过程，促进其主动建构知识体系，深化数学思想方法与观念，最终实现从“学会知识”到“会学数学”的跨越，发展核心素养。

关 键 词： 结构化教学；结构性思维；螺旋式学习；核心素养

Elements, Associations, and Cycles: Practice and Reflection on Structured Teaching in Primary School Mathematics

Gong Jinming

Wuxi Xinwu District Nanfeng Primary School, Wuxi, Jiangsu 214000

Abstract： Structured teaching centers on constructing students' mathematical cognitive structure. Teachers need to grasp the teaching content from an overall perspective, focus on the fundamental elements of knowledge, and transform them into goals that run through the entire teaching process, helping students understand the essence of knowledge, achieve form transformation, and enhance structural thinking. At the same time, by explicitly or implicitly integrating knowledge associations, guide students to form an overall cognition, and pay attention to their spiral progressive learning process, promote their active construction of a knowledge system, deepen mathematical thinking methods and concepts, and ultimately achieve the leap from "learning knowledge" to "being able to learn mathematics", developing core literacy.

Keywords： structured teaching; structural thinking; spiral learning; core literacy

《义务教育数学课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”）在“课程实施”部分指出，在教学中要整体把握教学内容，注重教学内容的结构化，重视对教学内容的整体分析，帮助学生建立能体现数学学科本质、对未来学习有支撑意义的结构化的数学知识体系。结构化教学是一种整体性、系统性的教学。数学结构化教学是指以建构学生数学认知结构为中心，遵循学生认知规律和知识发生规律，有组织、有系统地安排数学学习材料、程序的一种教学观念和方法。在结构化教学中，教师要探寻元素、探寻关联、探寻循环。

一、探寻元素，激活知识突触

所谓元素，就是数学知识中最根本的构成要素，而结构化教学需要教师以整体性的视角，将这些最根本的构成要素形成结构化的教学目标贯穿在每一课时、每一个教学环节中，可以是数学思想的渗透，数学思维的培养，数学方法的迁移与运用等等。探寻知识元素有助于学生理解数学知识的本质内涵、内在关系、变化规律等，有助于实现数学知识之间的形态转化，有助于推动学生结构性思维品质的提升。

（一）把握“知识元素”，奠定结构化教学的根基。

“元素”不是零散的知识点，而是数学知识中最根本、最核心的构成要素，它决定了知识的本质和框架。具体来说，这些元

素包括：数学概念的本质、数学思想、数学思维方式、数学方法等。这些元素是知识的“骨架”，脱离元素的教学会沦为碎片化的符号记忆；而抓住元素，才能让学生触摸到数学的“根”。

（二）贯穿“知识元素”，实现教学的整体性联结。

结构式教学不局限于“每课时教什么”，要有一个整体性的观照，把核心要素作为贯穿始终的育人目标，渗透到每一课时、每一环节、每一要素中。这里的“贯穿”不是直接的“硬灌”，而是“自然融入”。比如转化思想这一核心要素贯穿于各个学习阶段：低年级利用“凑十法”计算“20以内进位加法”；中年级利用割补法把“平行四边形的面积”转化成长方形面积；高年级进行“异分母分数加减法”计算时，转化为同分母分数来加减……这种“整体性贯穿”打破了课时、单元的界限，让知识不再是孤

立的“点”，而是由元素串联成的“线”和“网”。

（三）挖掘“知识元素”，完成从学到思的质变跃升。

抓住知识元素，最终是为了促进学生的深度学习和思维发展，具体体现在三个方面。

1. 理解知识的本质与关联

元素是知识的“共通点”，掌握元素能让学生跳出表面符号，看到本质。例如：无论是“整数乘法”“小数乘法”还是“分数乘法”，其本质都是“求几个相同加数的和的简便运算”或“求一个数的几分之几是多少”，理解这一元素就能打通不同运算之间的内在联系，避免死记硬背“计算法则”。

2. 实现知识的形态转化

数学知识有多种形态如文字描述、算式、图形、表格等，元素是转化的“桥梁”。例如，“数量关系”作为核心元素：可以用文字表述；可以用算式表示；可以用线段图表示。学生掌握“数量关系”这一元素后，就能灵活在不同形态间转化，适应不同问题情境。

3. 提升结构性思维品质

结构性思维是“从整体到部分、从关联到规律”的思考方式。探寻元素的过程，本质是让学生学会：归纳、迁移、建构。这种思维品质的提升，能让学生从“被动接受知识”转变为“主动建构知识体系”，真正实现“举一反三”。

数学教学的关键不是教“多少知识”，而是教“知识的根本是什么”。通过聚焦“知识元素”并将其结构化贯穿，学生才能从零散的知识点中看到数学的本质、关联和规律，最终形成既能“深入理解知识”又能“灵活运用思维”的数学素养。这正是结构化教学区别于碎片化教学的核心价值——让数学学习从“记符号”走向“悟本质”，从“学技巧”走向“会思考”。

二、探寻关联，形成知识网络

探寻关联就是让数学知识进行显性或隐性的重组、整合，有助于学生认清事物的内在关联、结构和性质。美国著名教育心理学家布鲁纳指出：“掌握事物的结构，就是允许用许多别的东西与它有意义地联系起来的方式去理解它”。在结构化教学中，教师要善于将原本分散的数学知识通过明确的逻辑关系串联起来。教师也可以挖掘知识背后的深层逻辑或共同思想。

（一）推动知识从“孤立”走向“整合”。

数学知识貌似“碎片化”，却又有内在逻辑的脉络或共通的本质。“探寻关联”就是通过显性重组，打破知识间的壁垒，让学生看到它们不是孤立存在的“碎片”，而是相互联系的“整体”。例如小学教材中的“长方形、正方形、平行四边形”是按着“边的特征”串联的。这样的关联让学生明晓这些不是“三类图形”的“碎片化”，而是“四边形大家族”中分层排列的成员，才能认清其结构特征。

（二）明确“结构”是知识关联的“锚点”。

结构是关联的基础。一个知识的结构决定了它能和哪些知识产生关联。比如“乘法”的结构是“求几个相同加数的和的简便

运算”，这就决定了它能与加法、除法、面积计算产生关联。

关联是结构的体现。当学生能将一个知识与其他知识有意义地联系时，本质上是理解了它的结构。例如学生能将“分数除法”与“分数乘法”“倒数”联系起来，正是因为理解了“除法是乘法逆运算”这一核心结构。

（三）做好知识关联的“引导者”与“设计者”。

结构化教学中，教师的核心任务是主动挖掘和建立知识间的逻辑关系，让分散的知识串联成线、织合成网。

针对有直接逻辑链条的知识，通过清晰的推导、对比、归类等方式，让关联显性化。例如学习整数、小数、分数的加减法时教师可以串联其共同逻辑——相同计数单位才能相加减，这种串联让学生明白，看似不同的运算，背后遵循着同一个核心规则，避免将三者割裂成三套独立的计算方法。

针对表面上无直接关联的知识，通过挖掘其背后共通的数学思想、思维方式或本质属性，建立隐性关联。例如，数学学习中的“鸡兔同笼”“租船问题”“植树问题”，表面上是不同情境的应用题，但深层逻辑都可通过假设法、数形结合等思想解决。鸡兔同笼问题可以假设全是鸡或全是兔，通过差值调整；租船问题可以假设全租大船或小船，通过空位调整；植树问题可以用线段图表示“棵数与间隔数”的关系。

教师引导学生发现这些共同思想，就能让学生跳出“就题论题”的局限，意识到思想方法是解决一类问题的通用工具。

数学知识的“关联性”是结构化的灵魂。教师要主动去寻找、建立知识间的显性逻辑关系或隐性思想之间的联系，不仅能帮助学生理解知识的来龙去脉，更能让学生学会用“整体眼光”看待数学。不是记住一个个孤立的知识点，而是把握知识网络中的“节点”与“连线”，最终形成举一反三的迁移能力。正如布鲁纳所言，当学生掌握了知识的结构与关联，他们才能真正“有意义地理解”数学，而不是机械记忆。

三、探寻循环，发展核心素养

结构化教学认为，学生的数学学习是一个螺旋递进、螺旋上升的过程。这种螺旋递进、螺旋上升的过程就是一个循环的过程。通过循环，学生对知识主动进行归纳、概括，主动进行解释、运用，主动进行提炼、内化。借助循环，学生能不断建立、完善新的知识结构，形成包摄力更大、统摄性更强的知识结构，为数学学习奠定坚实的基础。从某种意义上说，数学学习就是一种循环，是一种思想方法的循环，是一种观念的循环。

（一）实现“螺旋循环”，促进认知持续深化。

数学学习的“循环”并非原地打转，而是像“爬螺旋楼梯”，每一圈看似回到类似的主题或知识领域，但实际上是在更高认知水平上的再认识。例如，小学阶段对“数”的学习：一年级认识“10以内的整数”，理解“数可以表示数量”；二年级学习“20以内、100以内的数”，开始接触“数位”概念；三、四年级学习“万以上的数”“分数初步认识”，数的范围从整数扩展到部分分数，理解“数可以表示部分与整体的关系”；五六年级学习

“百分数、小数”，进一步理解“数可以表示比例、率”。这个过程中，“数”是反复出现的主题，但每次学习都在之前的基础上拓展了内涵，认知从具体到抽象。

（二）把握“循环核心”，激发学生主动建构。

循环不是教师单向灌输的重复，而是学生通过“归纳概括—解释运用—提炼内化”的主动行为，不断完善知识结构的过程。在循环中发现知识的共性；用已有的理解解决新问题；将零散的知识整合为结构化的认知。例如，学习“图形的面积”时，通过数格子理解“面积是平面的大小”，归纳出长方形的面积是“长 $\times$ 宽”；通过割补转化为长方形，运用“转化思想”推导平行四边形的面积公式，此时对“面积”的理解从“直接测量”扩展到“间接转化”；继续用“转化”推导，最终提炼出“平面图形面积的核心是‘用已知求未知’的转化思想”，形成对“面积”的结构化认知。

（三）达成“循环目标”，构建统摄知识结构。

数学知识不是孤立的点，而是相互关联的网络。循环的作用就是让学生不断将新知识纳入旧知识体系，使知识结构从“零散”到“系统”，从“局部”到“整体”。例如“方程”的学习：初期理解“含有未知数的等式”，用于解决简单的数量关系；循环深化：结合“四则运算关系”“等量关系”，发现方程的本质是“用字母表示未知量，通过等量关系解决问题”；最终统摄：将方程与算术方法对比，认识到“方程是更通用的解决问题的工具”，甚至能将“行程问题”“工程问题”等都纳入“用等量关系列方程”的框架下，形成统摄性更强的认知。

（四）深化“思想循环”，彰显数学深层价值。

数学学习的终极目标不仅是掌握知识，更是形成数学思维方式。这种“循环”本质上是思想方法和数学观念的反复渗透与深化。例如转化思想：从“小数加减法转化为整数加减法”，到“分数除法转化为分数乘法”，再到“图形面积转化”“异分母分数加减法转化为同分母”，这一思想在不同知识领域反复出现，最终内化为学生解决问题的本能思维；又如“建模观念”：从“用算式表示购物问题”，到“用方程表示行程问题”，再到“用图表表示统计问题”，学生逐渐形成“用数学模型描述现实世界”的观念，这种观念在循环中不断强化，成为数学素养的核心。

结构化教学中的“循环”是“温故知新”的动态认知过程。在这一过程中，学生通过对知识的螺旋式触碰与深度重构，不断突破原有认知边界的桎梏，逐步建立起更加系统化、更具迁移性的知识网络体系。这种循环不是简单的机械重复，而是认知水平持续跃升的阶梯式发展，最终促使学生完成从“知识掌握”到“思维发展”的本质性跨越，实现数学学习从“知其然”到“知其所以然”的质变。每一次循环都是对前次认知的超越，都是向着更高阶数学素养的攀登。

综上所述，教师应该从知识整体、知识全局的角度出发，要善于洞察数学知识间的关联点，通过将各个数学元素关联起来，引导学生抓住数学知识的本质，逐步建构认知结构，完善思维结构，提升学生的数学学力，发展学生的数学核心素养。

参考文献

- [1] 张茂年. 元素·关联·循环——小学数学“结构化教学”的实践探索 [J]. 数学教学通讯, 2019 (6).
- [2] 林俊. 小学数学结构化：内在机理、教育价值及实践指要 [J]. 江西教育, 2023 (8).
- [3] 李宇韬, 刘东伟. 小学数学“精·准”教学理论的构建 [J]. 教师教育论坛, 2022 (3).
- [4] 张丽云, 张新. 基于学情分析, 进行单元重构, 促进能力发展——“表内乘法”单元重构 [J]. 数学教学通讯, 2025 (5).
- [5] 郑玉敏. 基于结构化学习视角创新小学数学作业的设计——以苏教版三年级下册数学作业设计为例 [J]. 素质教育创新发展研讨会论文集 (一), 2024 (1).
- [6] 刘莉. 见木又见林——小学数学结构化教学的思考与实践 [J]. 数学之友, 2018 (6).
- [7] 范良秀. 数学·思维·生活——关于小学数学单元整体教学的实践路径 [J]. 家长, 2025 (7).