

# 结构化视域下数学核心任务设计与教学探析

江苏省常州市新北区小河中心小学 徐璐

**【摘要】**新一轮新课程改革背景下，教育领域的各个学科都发生了巨大变化，小学数学教师在课堂上致力于开创新的教学手段，改变传统教学方式，而这期间，运用数学结构法进行教学，取得了良好的成效。结构式教学，顾名思义，就是将各种教学任务划分为若干个单元，用层次分明的方式，培养学生的思维模式。而由教师设计、帮助学生完成学习目标的学习任务，是学生学习知识、发展思维的重要载体。结构化学习任务的设计，有助于学生自主构建知识体系，形成良好的认知结构，促进思维的结构化。教师在设计结构化的学习任务时，要用系统的、发展的眼光呈现学习材料，以学生可视的、可思考的方式组织学习活动。

**【关键词】**小学数学；结构化；核心任务；内涵；整合；策略

布鲁纳认为：“不论我们选教什么学科，务必使学生理解该学科的基本结构。”数学学科也不例外，它除了包含本身的知识 and 技能等结构元素外，还包含各个构成元素之间的联系。要让学生主动建构这种联系，就需要教师设计结构化的学习任务，以任务驱动学生在现有知识水平与学习目标之间建立联系，使学生掌握知识技能，发展思维。笔者着重从学习任务驱动学生理解概念、溯源技能、整理知识、探究方法四个方面阐述学习任务设计的策略，帮助学生形成结构化思维。

## 一、结构化数学教学的内涵

结构化教学理念强调更有整体性的进行学科教学设计，突破课时教学容易出现的单一化、碎片化等教学问题。小学数学教师基于结构化教学视角，从数学知识、数学认知、数学方法、数学实践等多个维度展开教学应对，系统整合和创意设计数学学科整体性教学，势必能够有效改善数学学科知识演绎效果，激活学生数学知识探索学习思维，为学生数学学科学习塑造具有整体属性的生长力、探索力、结构力，全面提升学生数学学科学习品质。

结构式教学在小学数学中的应用十分广泛，在很大程度上影响着小学数学的发展。结构式教学，顾名思义，就是将数学知识以某种规律和联系的方式，按特定的结构进行组织，在小学数学结构化的教学中，各种知识相互独立，相互联系。

数学是一门抽象、逻辑性很强的学科，只有在掌握了一定的思维技巧之后，才能将其应用于实际工作。通过把结构化教学和小学数学课程结合起来，可以有效地提高学生的数学知识体系，让他们认识到数学知识点之间的密切联系，拓展了他们的思考方式，从而更好地了解数学的概念。结构化的数学教学能够让学生在今后的学习与复习中建立起一个完整的知识网，并以此取得较好的成绩，为日后的学习奠定坚实的基础。

## 二、基于结构化的数学知识板块整合

小学数学结构化教学要求学生能够清晰地理解数学各个不同类型知识点之间的关系，并将

其各个“点”系统地组建为“结构”，从而建立起自己的数学系统。但是，在当前的小学数学教育中，对“结构化”教学的认识还不够深入，教师过度依赖数学教材，教学中的一言一行都是拘泥于课本知识框架，从而将学生的知识资源局限于书本，导致其数学思维的发展无法充分发挥。利用结构化进行各个知识点之间的整理与练习，可更好建立自身的知识框架，但由于这种关系式的设计不具有自身的特殊性，无法为数学教学构建出一个固定的框架，使其变得枯燥乏味。教师应根据不同学科的不同，制定灵活的教学方案。

### （一）对课程内容进行整合

数学课程的时间只有 40 分钟，很多课程都需要二到三节课，比如关于长方体和正方体的学习，无论是长方体，还是正方体，其表面积的计算都是建立在对长方体和长方体的概念理解和认识学习的基础上，这两者之间有着千丝万缕的联系，无论是学习过程，还是学习方式，都是如此。将两个模块的知识整合起来，不仅能达到目的，还能清晰地了解立方体与立方体的面积计算，并能方便地求解相关的数学问题。以全面掌握的知识、突破课程的桎梏、创新的设计、尊重学生的需要，让教科书真正为学生的学习服务。

### （二）对单元知识进行整合

在小学数学中，有些单元知识是相互联系的，它能使知识的完整性得到充分的体现。小数的内涵与意义、小数加减、小数乘除等都是以小数为基础的。而在学习分数的过程中，我们会发现，分数的性质、加、减、乘、除等方面的知识分布在小学教材的各个不同部分，不仅影响了教师的教学，而且还影响了学生的学习。此种情况下，教师可以将分数乘除、分数混合运算等知识统一整理，利用思维导图将其联系起来，使学生对其有一个整体上的认识与理解。

## 三、“结构化”视域下数学核心任务设计与教学策略

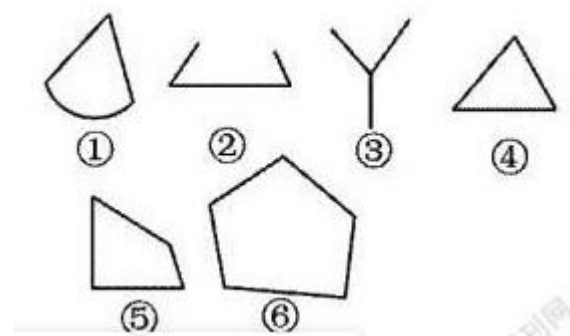
以结构化教学理念为引领，加强小学数学学科整体性教学设计，不仅是提高学生数学知识自主建构准确度，改善学生数学认知质量的有效路径，更是形塑学生数学学科高阶思维能力，促进学生全面发展的必然要求。小学数学教师要树立整体教学观念，在数学知识、数学认知、数学方法、数学实践等多个维度展开结构化教学对接，不断提高数学学科整体性教学设计质量，为学生的数学能力成长提供更多助推力。

### （一）学习任务结构化，促进概念理解

在教学中，教师应从整体的视角钻研教材，设计结构化的学习任务，从而帮助学生形成系统的认知结构，促进思维的结构化。在设计学习任务时，通过不同学习材料的对比可以突出知识的本质属性，让学生在比较中进一步明确知识本质，促进概念理解。

教学“三角形的认识”时，教师在了解学生的学习起点后，安排学生自学，并出示判断题以了解学生对概念的理解情况。教师出示下图，指名回答，并说明理由。

之后，教师提问：我们知道，⑤是四边形，⑥是五边形。请大家想一想，当一个图形是  $n$  边形时， $n$  最少是几边？学生独立思考后归纳出  $n$  最少是 3，就是三角形，所以三角形是最基本的封闭图形。教师追问：四边形可以分成几个三角形？五边形呢？通过让学生判断是不是三角形，引导学生进行三角形与多边形的对比，帮助学生建构三角形的概念。学生由多边形可以分解成若干个基本图形，体会到三角形是基本图形。教师的追问是思维的延伸。



在设计结构化的学习任务时，往往运用对比的策略，正向巩固，反向强化，帮助学生理解概念本质。在对比过程中，教师因势利导，在学生学习的生长处设伏笔，巧妙用力，发展学生的思维能力。这样的学习任务设计，有利于教师关注整个图形与几何领域的知识架构与思维结构，有机渗透，融入到课堂教学中。

结构化教学理念强调更有整体性的进行学科教学设计，突破课时教学容易出现的单一化、碎片化等教学问题。小学数学教师基于结构化教学视角，从数学知识、数学认知、数学方法、数学实践等多个维度展开教学应对，系统整合和创意设计数学学科整体性教学，势必能够有效改善数学学科知识演绎效果，激活学生数学知识探索学习思维，为学生数学学科学习塑造具有整体属性的生长力、探索力、结构力，全面提升学生数学学科学习品质。

## （二）数学知识结构化，引领系统建构

小学数学学科教学内容本就有着鲜明的结构化特征。教师要善于依托这一学科优势，加强数学概念旧知对接融合，强化学生数学概念联结建构，引领学生完整、系统的搭建数学知识网络，提高学生数学知识理解掌握的准确度。

### 1. 对接概念旧知

小学数学教材在同一章节、同一单元编排的教学内容有着清晰的逻辑脉络，学生已掌握的数学旧知往往可以作为新知授课的有效切入点，为实现数学知识结构化整合创造了有利条件。教师深入解读教材编排设计，准确把握这些新旧知识的对接融合点，高效化利用学生已掌握的数学概念、数学公式、数学定理切入整体性教学设计，唤醒学生数学旧知学习印象，引导学生顺利进入数学新知探索学习程序，提高学生数学概念学习效率，强化学生数学新知学习成功的自信心。

教师精准把握学生数学概念旧知掌握情况，从学生认知起点切入数学知识结构化教学，为学生数学新知搭建更多立足点和生长点。“小数乘法”单元教学，第一课时学习的“小数乘整数”相关知识完全可以作为之后“小数乘小数”等课时教学的旧知依托。教师在新知授课时设计旧知回顾环节，着重引导学生回忆小数乘整数的运算规律和运算技巧，和学生一起梳理其中的运算要点，并启发学生将其迁移至小数乘小数的计算尝试中，能够引导学生自然而然的将数

位对齐、确定乘积小数点位置等计算要点应用到新的数学问题分析和计算过程，促使学生快速掌握小数乘小数的计算方法，自然生成数学新知。

## 2. 加强概念联结

除同一章节、同一单元教材内容存在紧密联系外，跨章节、跨单元，甚至跨学段、跨学科的教学内容都能够作为数学知识结构化整合的可选素材。教师进行数学知识结构化整合时，不必拘泥于章节知识固有的编排顺序或编排内容，而是根据整体性教学设计需要展开灵活的教学应对，采取增、减、合、分等处理方式，着重凸显数学概念知识间的表象联系和内在关联，为学生数学知识深入掌握、认知体系整体搭建提供更多高质量的感性认知素材。

小学数学学科教学涉及的概念性知识有很多，教师进行概念联结时，要从中选择关联性最强的概念知识素材，优化学生数学知识结构。“小数乘法”单元教学最后，需要教会学生把之前学习的整数乘法运算定律推广应用到小数乘法计算中，对教师提出了明确的概念选材要求。教师深入分析乘法交换律、乘法结合律、乘法分配律等运算特点，立足小数乘法运算的特殊性，精心设计配套习题内容。如，乘法交换律推广教学中，教师设置  $1.2 \times 4.5 \times 5 = \underline{\quad}$ 、 $2.5 \times 8.4 \times 4 = \underline{\quad}$  等习题内容，用典型性更强的核心问题做诱导，让学生自主发现乘法交换律在小数乘法计算中的妙用，强化学生数学概念学习意志。

### （三）数学认知结构化，启发思维拓展

数学认知结构化是学生进行数学整体性学习的基础。教师始终坚持“以生为本”的育人原则，尊重学生数学认知基础、认知能力的差异性，配合数学说理等多样化的学习活动，启发学生数学思维拓展，强化学生数学认知能力。

#### 1. 尊重认知差异

小学生在数学学科学习中存在的认知差异表现在多个维度，认知基础、学习方法、思维方式等，都决定了学生数学学科学习力的差距。教师必须尊重班级学生的认知差异，因材施教地组织数学课堂教学活动，确保数学课堂教学能够兼顾到每一位学生，推动全体学生数学学科能力和思维水平的成长提高。教师做好充分、全面的学情调研工作，借助预习任务、前置学习单等载体，了解分析班级学生认知倾向、认知特质，从而更具针对性的展开整体性教学设计。

教师基于学生实际学情特点，科学调整数学课堂整体性教学设计，适应学生独特的数学认知需求。“折线统计图”单元整体教学中，前置学习单反馈出学生认知差异：有的学生结合之前学习条形统计图的相关经验，能够较为顺利地把握折线统计图的学习方法，初步构建相关知识表象认知；有的同学则因为学习条形统计图的时间间隔较长，相关知识遗忘较多，未能较好地完成前置学习任务。教师根据学生认知学情差异，以问题链、问题组等形式构建单元整体教学逻辑链条，不仅能让学有余力的学生在问题引导下更加深刻地理解单元知识的本质内涵，还能很好地兼顾认知基础较为薄弱的学生，让学生循序渐进地深入到单元知识整体学习中。

#### 2. 推出说理活动

在小学数学课堂推出多样化的说理学习活动，是实现学生认知过程直观表现的关键方式。教师要有目的性地在数学课堂教学中穿插说理学习活动，鼓励学生展现自己的学习成果，指导学生梳理自己的学习过程、学习方法、存在疑惑、独特想法，强化学生数学学习思维的有序性，锻炼和提升学生数学语言表达能力。学生数学认知差异也会在说理活动中有所表现，教师要做好个性化跟进指导，引导学生在说理中形成数学知识理解，建构数学认知体系。

认知结构化更加内隐和难以把握，教师要依托说理教学活动优势，让学生数学认知结构不断彰显和优化。“折线统计图”单元教学关涉的重点知识和技能较多，包括掌握折线统计图的特点和作用、学会绘制折线统计图的方法、能够简单分析折线统计图的数据信息等。教师紧密围绕这些重难点知识，多点切入说理活动教学组织。如，组织学生对比条形统计图和折线统计图，说理分析折线统计图有哪些特点，在数据表现中有什么独特作用；组织学生步骤清晰、条理清楚的说理折线统计图的绘制步骤和注意事项……教师根据学生说理表现把握学生认知结构，跟进课堂个性化指导，提高学生数学课堂动态学习效果。

#### （四）数学方法结构化，优化研学方式

教师提高数学学法指导的重视程度，加强数学方法结构化整合设计，通过强化方法归纳、诱导思维发散等方式，优化学生数学学科自主探索、深度研学的方式方法，提升学生数学学科学习能力。

##### 1. 强化方法归纳

结构化视角下小学数学教学应当是一个循序渐进、螺旋上升的过程。教师善于对数学课堂中涉及的学习方法做“循环”处理，不断加深学生学法理解。数学方法结构化教学的循环并不是简单机械的重复，而是指导学生不断进行比较、归纳、反思等学法尝试，启迪学生在“探索—理解—应用—反思”的学习进程下，归纳总结数学学习方法应用技巧，深化学生数学方法学习印象和认知理解，推动学生数学学习方法理解内化。

数学方法结构化教学，为教师整体性设计相同知识元素、相同学习方法、相同思维策略的教学内容创造了便利条件。如，组织“多边形的面积”单元整体性教学时，该单元所学习的平行四边形、梯形、三角形三种图形的面积推导过程都是利用了数学转化思想方法。教师在探索学习环节，指导学生从方法视角，认识数学实验中体现的剪、拼、移、转等策略，凸显探索过程的“转化”思想属性，让学生准确把握数学方法核心要素。除单元第一课时教师对数学实验方法做重点讲评外，之后梯形、三角形的面积教学过程都可以让学生自主探索和灵活应用转化思想方法，归纳出适合自己的图形面积学习方法，丰富学生数学学法技巧。

##### 2. 诱导思维发散

每一种数学方法都有其独特的学习和应用价值，也不可避免地存在其局限性，不可能适用于所有数学知识的学习理解。要想避免学生形成数学学法应用的思维定势，教师必须做好学生数学学科学习思维的发散诱导，鼓励学生从不同思维角度切入，尝试采用多元化的数学方法展

开数学新知探索和数学问题解答，让学生在主动思考中，正确认识各种数学学习方法的使用场景，提升学生数学学科学习思维的灵动性。

学生在数学课堂学习中思维较为活跃，学习主动性和创造性较强，教师善于发现学生学习过程的创造性想法，适时切入思维发散引导。

如，探索三角形的面积计算方法学习进程中，有学生在用常规实验方法完成操作后，提出了不一样的图形转化方法：把等腰三角形沿对称轴裁开，拼接后得到一个长方形，长方形的两个边长分别是三角形底的一半和三角形的高，从而推导出三角形的面积计算公式。该方法虽然仅适用于具有轴对称图形特点的三角形，但充分表现出学生数学实验学习的主动性和探索性。教师为学生点明该方法的局限性，并以此为契机鼓励学生思考更多图形转化方法进行面积公式推导，顺利将课堂学习氛围推向高潮，也让学生在多样化的方法尝试中更加深刻地认识到多边形面积与底、高两个图形要素的紧密关联，使学生更加立体化的建立单元知识结构。

### （五）数学作业结构化，提升学生学力

#### 1. 课前预习作业唤醒学习内驱力

由于学生特定的年龄特征和心理特征，对数学具有好奇心和求知欲，他们喜欢新颖有趣、形式多样的作业。互联网的发展为学生创设了很好的环境与条件，课前学生有充裕的时间，可以通过上网查询各种数学学习的信息，有效激发学习兴趣，唤醒学习内驱力。

①搜集数学史料“乐”中做如今，网络的广泛应用使得学生获取知识的渠道变得更为通畅。因此，课前布置有关数学史料的作业，让学生自主上网搜索相关学习资源，选择自己所需要的内容。

如六年级上册中“圆”的学习，教师可以事先介绍我国古代的数学著作《周髀算经》，它用“周三径一”表示圆的周长和直径间的倍数。学生需查阅有关“圆周率”的知识，如“祖冲之与圆周率”“刘徽与圆周率”等资料，思考古代数学家是如何得到这个结论的，并用自己喜欢的方式描述“圆周率的历史”。此过程让学生了解了数学的发展历史，感受到先人的聪明才智，也使学生意识到自己的认识过程与先人相似，增加了学生学好数学的信心，并培养了学生的数学知识理解能力。

②走进数学绘本“阅”中悟目前，有些教师认为阅读是语文学科的事，这种认知忽视了准确理解数学语言的重要性。数学阅读可以使学生更好地获取知识，形成对数学更深的认知。

#### 2. 作业设置形象化，促进多元思维

小学数学包括了丰富的知识，这些知识在教材中的呈现方式大多数是抽象的数学表达式和文字叙述。小学生在学习过程中仅凭解读文字，很难达到理解知识的目的，对所学数学知识的进一步理解和巩固，需要做一定数量的练习题来完成。根据小学生认知的特点，学生对形象的感知比较强烈。在所有来自视外部的刺激中，最敏感的是来自视觉的感知，这与小学生自身的发展特点分不开。因此，转换传统作业设置的单一性，借助互联网的优势，变成能给小学

生带来形象感知练习，一定会激发小学生的兴趣，使其加快完成作业的速度，提高完成作业的质量。

## （六）数学实践结构化，延展认知广度

数学学科结构化教学的根本目的是让学生学以致用。教师关注学生数学学科实践应用能力培养，采取分层习题设计、对接生活应用等方式，强化学生数学学科应用意识，拓展学生数学认知思维广度。

### 1. 分层习题设计

课后习题训练在数学学科整体性教学中有着巩固学生新知理解，促进学生知识内化和迁移应用等教学效果。教师以结构化视角优化数学课后习题设计，关注习题内容的整体性设计，做好数学概念、公式等基础性知识的巩固强化，并且兼顾数学思想、数学方法等训练内容投放，历练学生数学学科高阶思维能力。习题内容应遵循分层教学原则，根据学生课堂学习情况和实践应用能力，设置多层次的递进式训练内容，让每个学生都能在其最近发展区内得到锻炼和成长。

教师紧密贴合整体性教学的重点知识要素，合理设置基础性、拔高性、拓展性等难度梯度不同的分层习题内容。如，“圆的面积”小节整体教学，课后基础性问题以数学公式的正向、逆向应用为主，巩固学生数学概念认知基础；拔高性题目则融入一些组合图形的面积计算问题，同时联结圆的周长相关旧知，锻炼学生数学应用思维的灵活性；拓展性问题可与下一小节的扇形知识相对接，让学生尝试解决扇形的面积计算问题，体现课后习题承上启下的训练作用。分层化的习题结构，适应了不同层级学生的能力特性，训练效果更加值得期待。

### 2. 对接生活应用

数学学科教学与学生日常生活有着千丝万缕的联系，数学实践结构化设计必须紧密贴合学生生活实际，凸显数学知识应用价值，指导学生养成用数学视角分析和解决生活问题的良好学习习惯。教师深入到学生群体当中，从学生熟悉的生活元素中发掘数学模型，将其与课堂教学内容有机融合到一起，使学生日常生活成为数学课堂教学的延伸和拓展，为学生创造更多生活实践和探索创新的学习机会，培养学生数学学科应用意识和实践能力。

教师对接学生生活应用时，要彰显数学知识的实践属性，既要让学生动脑思考，还要让学生动手操作。如，“圆的面积”小节整体教学，圆这一图形元素在学生日常生活广泛存在。教师要求学生主动发现生活中的圆，尝试计算它们的面积。从学生实践学习完成情况看，对便于直接测量圆的直径或半径的生活物品，学生都会直接测量其长度，运用圆的面积计算公式完成计算；对于难以直接测量的物品，学生则想到了先测量圆的周长，利用圆的周长计算公式推算半径长度，继而求出面积大小的操作方法。通过生活化实践学习活动，学生对数学知识的理解更加深刻，应用更加娴熟，数学学科实践能力和应用能力都得到多元发展。

总之，小学数学教学的关键是要培养学生的逻辑思维，使其能依据具体的情境作出合理的

推理，并在长期的实践中养成自己的思维方式和思维方式。为了不断地提高和发展学生的数学素养，教师应进行有计划的思维方法的训练，应构建结构化的思考模式，并将其与内在的关系相结合，循序渐进地进行结构思考，从而达到提高学习效率的目的。

#### **参考文献：**

[1]夏玉英. 结构化：一种必备的数学核心素养：结构化思维在小学数学教学中的应用及思考[J]. 数学学习与研究，2019（21）.

[2]朱俊华,吴玉国. 基于单元整体的小学数学结构化教学[J]. 中小学教师培训，2019(9).

[3]徐薇. 小学数学结构化教学的实践与思考[J]. 江苏教育，2020（2）.

[4]周慧端. 基于结构化视角的小学数学教学设计思考[J]. 教师，2020（8）.