

# 基于结构化视角的单元整体设计路径<sup>1</sup>

●席爱勇 吴玉国\*

**摘要：**从结构化的视角看，单元整体设计的基本路径是：把握单元知识核心元素及其内在关联，形成单元知识的意义关联结构；在此过程中积累活动经验，统整单元方法策略结构；在多种不同的情境下加以应用、诠释和反思，不断凝聚成单元学科思想结构，并逐步转化成学生的认知思维方式、人生阅历智慧，甚至是价值观念，从学科思想结构走向学科素养结构，实现学科整体育人价值。

**关键词：**知识结构化 单元整体设计 核心素养教学 多边形的面积

基于结构化视角的单元整体设计能有效突破因课时设计导致知识碎片化，从而不利于学生形成良好的知识结构、认知结构和素养结构的倾向。以下，笔者以苏教版义务教育教科书数学五年级上册第二单元《多边形的面积》为例，尝试从结构化视角进行单元整体设计。

## 一、发现单元核心元素，建构知识关联结构

教学中，教师应让学生发现并提炼单元

核心元素和意义关联，把握单元知识的本质要素和内在联系，使单元知识具有更强大的结构迁移力和整体生长力，生成单元网络化、模块化知识意义关联结构。

### （一）理解单元核心元素，建构本质意义结构

单元核心元素是彰显单元知识本质内涵的关键点，理解了单元核心元素，就把握了单元知识的本质要义，也就明晰了认识单元知识本质内涵和内在关联的认知通道。

<sup>1</sup> 本文系江苏省教育科学“十三五”规划重点资助课题“小学数学结构化学习的实践研究”阶段性研究成果（课题编号：R-a/2018/04）。

\* 席爱勇，江苏省淮安工业园区实验学校副校长，高级教师；吴玉国，江苏省南京市游府西街小学副校长，特级教师。

首先,教师要善于引导学生发现单元核心元素。例如,求多边形的面积,需要引导学生发现:需紧抓底和对应的高两个核心元素。平行四边形面积计算公式推导,需要紧紧抓住其底和对应的高,想方设法建构其底和高与拼成的长方形的长和宽的对应关系,这样就可以根据长方形面积计算公式推导出平行四边形面积计算公式。

其次,教师要善于引导学生从众多元素中筛选出核心元素,去除非核心元素。例如,要求图1阴影三角形的面积,学生需要筛选出核心元素:阴影三角形的底和对应的高都是小正方形的边长,去除与阴影三角形不相关的大正方形边长这个非核心元素,这样,学生才能顺利解决问题。

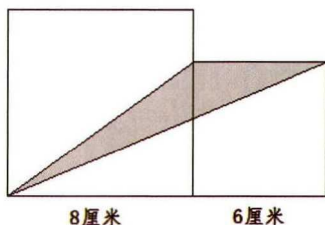


图1

## (二) 挖掘单元元素关联, 建构立体关联结构

单元学习不仅要理解其核心元素,更重要的是要理解其元素之间的关联,这样才能让知识生长出更多的“突触”,以便于形成交错联系的立体式知识结构。<sup>[1]</sup>正如美国认知心理学家布鲁纳所说:“掌握事物的结构,就是以允许许多别的东西与它有意义地

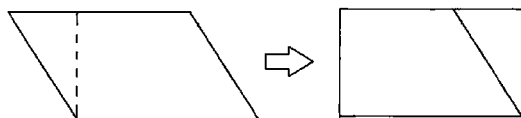


图2

联系起来的方式去理解它。简单地说,学习结构就是学习事物是怎样相互关联的。”<sup>[2]</sup>笔者在教学《多边形的面积》这个单元时,结合图2引导学生:平行四边形的底相当于拼成的长方形的长,其高相当于拼成的长方形的宽,其面积相当于拼成的长方形的面积,从而沟通平行四边形面积、底和高与长方形面积、底和高之间的元素关联,为平行四边形面积公式推导做好铺垫。

同样,结合图3、图4引导学生理解三角形(梯形)面积、底(上底和下底)和高与拼成的长方形面积、长和宽,或者与拼成的平行四边形的面积、底、高之间的关联,在长方形、平行四边形、三角形和梯形之间建构关于面积计算核心元素的关联。

这样,学生在解决类似于如下问题时,就能够灵活运用图形变化过程中元素关联的

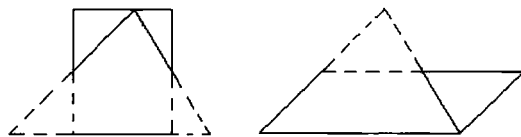


图3



图4

规律顺利进行解答。

1. 一个三角形和一个平行四边形面积相等,底也相等,平行四边形的高是12厘米,三角形的高是多少厘米?

2. 一个三角形和一个平行四边形面积相等,高也相等,三角形的底是12厘米,平行四边形的底是多少厘米?

3. 用细木条钉成一个长方形框,长12厘米,宽7厘米。它的周长和面积各是多少?如果拉成一个平行四边形,周长变了没有?面积呢?



图5

4. 把20本练习本摞成一个长方体(图5),量出前面长方形的长和宽,算出它的面积。再把这摞练习本均匀地斜放(图6),这时前面变成了一个近似的平行四边形,你能测量有关数据,并算出它的面积吗?



图6

针对第1、2个问题,学生会根据图3正确理解并运用三角形和平行四边形(长方形)面积和底相等的情况下其高的数量关系,以及它们的面积和高相等的情况下其底的数量关系进行解答。第3个问题,引导学生抓住图

形核心元素,即平行四边形的底、高、周长和面积,学生可以发现在图形形状变化过程中,相邻两边长度没有变,正确判断其周长不变,也可以发现图形的高不断变小,正确判断平行四边形面积在不断变小。第4个问题,同样引导学生抓住图形核心元素,即平行四边形的底、高和面积,根据图形形状变化过程中平行四边形的底和高都没有变,从而发现其面积始终没有变的规律。

## 二、单元核心方法统整,建构方法策略结构

教师在教学中应引导学生超越知识内容的限制,将同一单元不同的知识用相同的方法策略统整起来,生成方法策略结构,从而在更高层面上理解和应用学科方法策略解决生活实际问题。

### (一) 归纳单元方法,逐步形成方法结构

单元方法的结构化,需要教师引导学生站在更高的视角审视学习过程,在不断反思学习过程中逐步归纳总结。例如,教师在借助图2引导学生反思平行四边形面积公式推导过程中,得到用割补的方法,在不改变图形面积的情况下,通过改变图形的形状,建构平行四边形的底和高与长方形的长和宽的元素关联,推导出平行四边形面积公式;三角形、梯形也可以采用同样的方法,用割补的方法,在不改变图形面积的情况下,通过改变图形的形状,建构三角形、梯形和平行

四边形（长方形）的元素关联，推导出三角形和梯形面积公式；甚至组合图形、不规则图形的面积计算都可以采用割补的方法求面积。这样，教师就可以引导学生突破知识结构的限制，从知识结构走向方法结构，促进学生方法结构的建构。

## （二）单元方法迁移，逐步完善方法结构

学生单元方法结构一旦形成，就会具有很强的迁移能力和灵活的应用能力，可以迁移到其他类似单元、类似问题学习中去。例如，学生一旦形成关于图形的割补方法，以后遇到类似的问题，如圆的面积计算公式推导，甚至圆柱体体积计算公式推导，自然就会想到用割补的方法，从而很容易把新知纳入原有认知结构中去，形成新的认知结构。

方法不仅可以迁移到类似单元中类似问题的学习内容中去，还可以迁移到其他领域不同单元不同类型问题的学习中去。例如，割补的方法不仅可以用于同领域“图形与几何”同类型问题上，还可以迁移到不同领域“数与代数”不同类型的问题上。如，简便计算 $999+99+9+3$ 时就可以把3割成3个1，补到999、99和9上，分别合成1000、100和10，这样就很容易算出结果是1110，这个简便计算的过程和图形的割补方法有异曲同工之妙。这样的方法迁移，可以有效打通知识之间的内在联系，不断完善学生的方法结构，拓展学科思考的空间，提升学科思考的品质，促进学科素养的生成。

## （三）单元方法统整，逐步形成策略结构

单元方法结构是具体多样的，经过统整可以逐步形成更加系统的策略结构，就会具有更强的包摄性和转化力。例如，三角形和梯形面积公式推导既可以用割补的方法，还可以用借来还去的方法（图7、图8）。

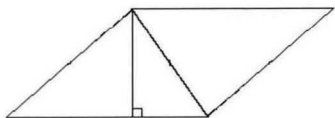


图 7

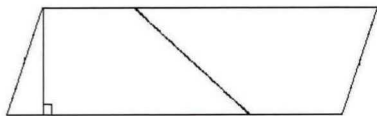


图 8

图7可以看作借来一个与原来三角形完全相同的三角形，拼成一个平行四边形，通过建构三角形的底和对应的高与平行四边形对应的底和高的元素关联，推导出三角形面积计算公式。同样，图8可以看作是借来一个与原来梯形完全相同的梯形，拼成一个平行四边形，通过建构梯形的上下底之和、对应的高与平行四边形对应的底和高的元素关联，推导出梯形面积计算公式。割补和借来还去，尽管方法不同，但上升到解决问题的策略层面则是相同的，即转化的策略，都是把一个有待解决的问题转变成已经解决或者比较容易解决的问题，从而解决原来问题。因此，不断统整方法结构，就会逐步形成策略结构，不断完善学生学科能力结构的建构，促进学生学科素养的不断生长。

### 三、凝聚单元核心思想，建构思想素养结构

以数学为例，PISA2015将数学素养界定为：“数学素养是指个人能在多种不同情境下，将情境问题转化为数学问题、使用数学以及诠释数学的能力。”这就需要引导学生凝聚数学知识、方法、策略背后的思想，实现在多种不同的情境（包括个人的、社会的、职业的、科学的）下灵活转化、应用和阐释，才能逐步形成数学素养，从而改善看待问题和处理问题的思维方式，改进生活方式甚至人生态度，形成思想结构，并逐步从数学思想结构走向学生数学核心素养结构，最终实现从数学核心素养结构走向人的发展核心素养结构。

#### （一）情境变换，逐步形成思想结构

从策略结构走向思想结构，教师不能局限于本学科领域，还要引领学生走向更广阔的科学、生活和社会领域，在多种不同的情境下灵活实践应用策略，逐步将学科策略凝聚为学科思想，融入生活中，成为一种思维方式、生活方式甚至人生的智慧，逐步形成学科思想结构。例如，当转化的策略上升到思想层面，就变成了学生重要的化难为易、化繁为简、化整为零等思维方式，变成了他们灵活应对各种人生问题的态度和智慧，逐步形成各自独特的思想结构，从而不断提升思想境界，获得核心素养的发展。

#### （二）思想积淀，不断完善思想结构

思想的积淀，需要靠人生阅历的不断丰富；而人生阅历不断丰富过程，就是知识、方法、策略不断实践应用的过程。因此，思想的不断积淀，思想结构的不断完善，同样离不开知识、方法、策略的广泛应用作支撑。反之，思想结构的循环应用，能有效促进学科知识结构的自我建构，并不断内化上升为有益的方法结构、策略结构，促进学科能力结构、思想结构的不断完善，驱动未来发展的生活习惯、思维方式、情趣精神和价值取向。

从结构化的视角看，单元整体设计从单元核心元素发现开始，可以有效建构单元知识关联结构；在此基础上，进行单元核心方法的提炼、归纳、迁移、应用和有效统整，形成方法策略结构；并不断内化为学生的核心思想结构，逐步转化为学生的核心素养结构。◆

参考文献：

- [1]钟启泉，崔允漷主编. 核心素养与教学改革[M].上海：华东师范大学出版社，2018:65.
- [2][澳]凯·斯泰西（Kaye Stacey），[澳]罗斯·特纳（Ross Turner），曹一鸣等译. 数学素养的测评：走进PISA测试[M].北京：教育科学出版社，2017:22.

（责任编辑 刘沁忆）