

从“点状”走向“结构”

——以“面积”模块为例谈纵向关联下的教学实践

林 屏

(杭州师范大学东城实验学校 浙江杭州 310019)

摘要: 以课时为组织单元的“点状教学”模糊了思维、学习的增长模式。立足纵向结构关联教学视角,通过寻找生长点、整合相似点、打破困惑点,从“碎片学习”走向“结构学习”;从“孤立学习”走向“比较学习”;从“单一学习”走向“纵横学习”;从“点状”走向“结构”,让学生整体感悟学习内容,促进学生深度学习。

关键词: 面积 纵向结构关联 点状教学 立体建构

中图分类号: G632.0 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.24.079

根据现代学习理论,学生数学学习的过程是认知结构形成、发展和完善的过程。目前,较多一线教师依然进行课时教学,往往忽视了整体与部分间的关系。笔者认为,教师应用整体的视角、联系的观点把握教材知识点之间的本质联系,研究教材编写的逻辑性和系统性,整合课时、单元内容,把握学段、学科内容,以纵向结构关联的视角,把教材中的各知识点有机结合起来,做到系统连贯、知识成串,从而帮助学生从“点状”走向“结构”,使学生的数学学习结构化。

一、无意发现

(一) 现状描述

1. 知识链条碎片化致使理解不透彻

传统的教学关注学生的“课时”学习。具体表现为:教师重视知识的单向推进,而忽视知识的多维关联。重视单一知识的呈现,忽视整体结构的呈现。

2. 数学思维无体系导致方法未迁移

不仅知识有生命力,思维更具生命力,更应向下扎根向上生长。“点状教学”往往将探究学习过程进行压缩。许多教师执教过程中缺乏方法上的沟通,本质上的探寻,没有带领学生在本质中探索序列线索,未能在序列线索中将思想融会贯通。

3. 学科能力未关注造成欠缺学习力

“点状教学”更多的是教师对学生的单向传递。这种教学未关注学科素养导致学科能力不足。具体表现为学生自主建构能力薄弱等,即学生习惯于被动接受,缺乏迁移、运用和创造的能力。

(二) 成因分析

1. 教材内容的散点化

由于教材在编写时要遵循学生的年龄特点和身心发展规律。从而调整了数学知识的结构。比如“面积”教学,在教材中分别安排在三下、五上、五下、六上、六下。这就要求教师教学时不能仅限于本年级,而必须前后贯通,做到前有渗透,后有巩固与延伸。

2. 教学过程的线性化

许多教师往往拘泥于具体的课时安排,按照教材的编排一课一课地进行教学,缺乏结构地教。比如学习了多边形面积,学生会计算平行四边形、梯形、三角形的面积,但还体会不到多边形面积的测量本质是相同面积单位个数的累加。只有教师结构化地整体设计时,才能引导学生在关联中领悟知识的本质,从而编织具有生命力的知识结构。

3. 教学形态的知识化

教学方式仍显单一,学生自己很难从知识源头去探究、体验、生成与创造,难以实现深度学习。教学评价仍侧重知识技能的掌握,着力于知识的获取,指向未来发展的素养导向的评价仍缺乏研究,对于发现、提出、分析和解决问题能力等评价力度不足。数学教学不能忽略了对学生数学素养的培养。比如不规则图形面积的估测,需要教师引导学生体会化曲为直、移多补少的方法,渗透转化思想的同时,初步渗透极限思想。

二、专意思考

(一) 概念阐释

结构教学是基于学情、开放整合、优化结构、发展素养

的数学课堂教学策略，纵向结构关联教学是教师以整体、联系的观点对相关知识内容以及思想方法的纵向梳理。需要厘清知识块逻辑关系，立足生长点，挖掘延伸点，建构立体的结构关联，实现有效衔接的同时，再现数学知识的全貌，还原数学本质，从而形成知识技能的结构化，思想方法的渐进性，学习能力的可持续。

（二）理论基础

布鲁纳指出：“掌握事物的结构，就是以允许许多别的东西与它有意义地联系起来的方法去理解它。”简单地说，学习结构就是学习事物是怎样关联的。结构化学习强调让学生在活动中自主建构，实现点、线、面、体的多向关联。

（三）实施原则

1. 基于认知经验

从纵向结构关联的视角分析研究教材和学情，将学生已掌握的知识、已获得的经验与新学的知识沟通联系起来，让新知的学习变为对旧知的延续、拓展，促进对新知的理解与迁移。

2. 着力自主建构

为了将碎片化的知识有机串联，应以核心知识为主线，把各个分散的知识点重新联结在一起，形成整体融通的知识体系。

3. 专注能力提升

用纵向结构关联的视角去分析教材、串联并拓展教材内容，将“知识点”串联成“知识链”，将“知识链”编织成“知识网”，不仅让学生感受到知识间的联系，也发展学生的思维，建立完善的认知结构。

三、创意实践

目前，较多一线教师进行单元整合的相关研究，即横向的结构关联教学，但往往忽视了整体与部分间的关系，整合课时、单元内容的同时，还应把握学段、学科内容，以纵向结构关联的视角，建立完整的知识结构体系。针对上述问题，笔者以“面积”模块为例，从数学知识理解、数学方法迁移、学科能力发展三个维度，谈谈如何从点状教学走向纵向结构关联教学，来促进教师有结构地教，学生有联动地学。

笔者将从寻找生长点、挖掘生长线，整合相似点、凸显思考力，打破困惑点，培养学习力，这几条路径实现从“碎

片学习”走向“结构学习”；从“孤立学习”走向“比较学习”；从“单一学习”走向“纵横学习”，具体操作如下：

（一）指向数学知识理解

1. 寻找生长点

教师需要以整体视角，树立联系观，在课堂教学中突破课时、单元、学段的限制，厘清知识块间的逻辑关系，沟通与之相关的知识，建构较完善的知识结构。以面积为例，笔者对人教版小学数学“面积”模块相关知识进行了纵向梳理，如表1所示：

表1 人教版小学数学“面积”模块相关知识梳理

年段	内容	重点、生长点
三下	面积	知道概念：认识面积与面积单位，计算长方形、正方形面积。（在数方格中强化移补转化的方法）
五上	多边形面积	探索掌握面积公式：利用割补转化的方法 平行四边形：积累转化经验，突出化归的基本数学思想方法。 三角形的面积计算：把三角形分类进行研究，突出归纳推理的思维过程。 梯形的面积计算：强调转化过程中对图形特征的具体运用，突出转化方法的多样化。
五下	长方体和正方体	探索掌握表面积公式（想象展开图）
六上	圆的面积	圆的面积教学：极限的思想，转化方法的整理。
六下	圆柱的表面积	探索掌握表面积公式（想象展开图）

通过梳理教材，我们不难发现三年级学习面积的概念，之后都是学图形的面积特征和面积计算。由于面积的学习是小学生从度量一维的“线”的长短到度量二维的“面”的大小，是他们空间形式认识发展上的一次飞跃。长方形、正方形的面积计算是学生求解探索“面积公式”知识的起始课。是学习多边形面积和其他图形面积公式的基础。我们以长方形正方形面积教学为例，思考生长点，拟定新目标。

案例一：

表2 案例

教材原设计的教学目标	经历公式的推导过程，理解并掌握长方形、正方形的面积计算公式。能运用公式正确计算面积并正确估计出给定长方形的面积。
思考生长点，拟定新目标	基础目标：经历公式的推导过程，理解并掌握长方形、正方形的面积计算公式。能运用公式正确计算面积并正确估计出给定长方形的面积。 发展目标：加强估算意识与能力。探索平行四边形的面积、组合图形面积。

教学设计如下：

表3 教学设计

环节与目标	生长点
环节一：借助列表法、方格图让学生经历长方形、正方形面积计算公式的推导过程，理解并掌握长方形的面积=长×宽，正方形的面积=边长×边长。通过数方格，得出长方形面积=每行个数×行数，进一步归纳推导出：长方形面积=长×宽	通过小方格数面积的方法不仅适用于长方形与正方形面积的公式，在后续学习中平行四边形面积的公式，不规则图形的估测中也有应用，渗透了探索面积大小的方法。
环节二：能运用长方形、正方形面积公式正确计算面积，解决简单的实际问题	面积单位的应用
环节三： 1.算一算、估一估数学书封面。 2.利用数学书封面的面积，估计课桌面的面积。 3.根据户型图。小钱家的面积有多大？ 发展估测意识和能力，探索平行四边形的面积、组合图形面积。	1.联系生活实际与借助几何直观都是对面积大小的“数感”的培养是有效的。 2.在计算组合图形的面积时，我们可以分块计算再求和，也可以把它看成一个整体，直接计算。

教学力求做到关注数学核心概念的渗透与落实，注重学生对核心内容的深刻体验。从数到估，处处铺垫与伏笔，为后续的学习打下扎实的基础。

2.挖掘生长线

从教学内容中可以看出，《面积》的学习经历了一个由易

到难的过程。围绕认识面积、求面积（解决问题）这条主线，我们可以看到在认识完面积后，层层递进（如下图）。面积的计算公式是有形的，但隐藏在零散知识体系中的数学思想是无形的。我们在理清知识显性脉络，体现知识序列性的同时也应深挖其隐性脉络。“求平面图形面积”的隐性脉络即“转化思想”。立足生长点，挖掘生长线，有效衔接不同年段同一体系的相关知识内容，才能帮助学生建立知识间的前后联系，建构完整的知识网络。



图1

（二）指向数学方法迁移

1.整合相似点

“求平面图形面积”一直从三年级贯穿至六年级，贯穿始终的除了面积的求法这一知识技能外，“转化思想”同样一以贯之。尤其是五年级上册多边形面积的学习过程中，教师在教学中将转化思想推向了至高点。以“求面积”为知识线，转化思想的渗透经历了以下几个过程（图2）：



图2

我们以《多边形的面积整理与复习》为例，思考相似点，重构整合，让知识“联”起来，让方法统一起来，知识梳理，形成框架。教师引导学生梳理已学知识，形成知识网络图。这样既帮助学生完善知识结构，又进一步拓展认知结构。数学知识中的有些知识在学生看来是完全不关联的，但实际上在知识背后具有纵横联系，学生很难发现，是需要老师着力的地方，让学生体会到几个图形公式推导层层递进，共同利用转化的方法。

在对平行四边形、三角形、梯形的剪、移、拼的过程中，学生直观体会到图形间的转化。把平行四边形的面积转化成长方形的面积，这样就推导出平行四边形面积公式。把三角形、梯形转化成平行四边形。这样就推导出三角形、梯形面积公式。这就是上图中双向箭头的含义。这样，学生脑海里那些孤立、分散、无序的图形知识点就穿成了链、拢成了片，

织成了网，纵横沟通，形成了系统化的知识结构。有利于学生方法的迁移，面积计算公式的推导。

2. 凸显思考力

重构梯形面积公式与其他图形面积公式之间的联系。“多边形的面积”这个单元还有一个内在联系——梯形面积公式，这是学生看来八竿子打不着的。那么就需要教师在练习课上，将梯形面积公式与其他图形面积公式有机整合。通过动态演示梯形上底的变化，沟通梯形、三角形、平行四边形公式间的关系。让学生经历由模糊到清晰、由片面到全面、由感性到理性的认识过程。他们又进一步发现，梯形的面积公式是其他四种图形面积的通用公式。于是建立起基于转化思想的知识网，感受数学知识的逻辑性和系统性。在重构整合中，学生真真切切感受到各线知识的紧密联系。抓住数学思想，具有单元性质的数学知识就会被“提领而顿，百毛皆顺”。

（三）指向学科能力发展

纵向结构关联下教学，除了寻找学科知识的生长点，整合相似点，我们还要打破困惑点。有了知识网，还需要指向于知识网中每个或者某个节下知识点的应用练习，以凸显学科能力的简单应用为主，既能体现知识点的巩固，又能以变式促成能力的提升。基于知识网下的结构性应用，更能以一种超脱的姿态助力学生打破困惑点，培养学习力。

1. 打破困惑点

《不规则图形的面积》一课是建立在学生已经学习了多边形的面积，初步掌握了转化的思想方法上进行教学的。学生对于教材中数方格、转化成基本图形等估算面积的方法并不具挑战性，因此，我们将教学内容由估算不规则图形面积转变成尽可能精确地计算不规则图形面积。旨在帮助学生体会化曲为直、逐步逼近的方法，渗透转化思想的同时，初步渗透极限思想，为六年级圆面积的学习做铺垫。

2. 培养学习力

纵向结构关联教学的目的，就是培养学生的学习力，让学生能够将新知融入原有的认知体系进行建构，并能新的情境中创造性地解决问题。比如学生学习平行四边形面积时采用转化的思想，把不知道的图形转化成已经知道的长方形。学生可以把转化思想迁移到三角形、梯形、圆等面积的学习。

四、诗意收获

数学知识的教学，要注重它的“生长点”与“延伸点”，

教师要把每节课的知识放到整体知识体系中，注重它的内在结构，处理好局部与整体的关系，引导学生感受数学的整体性。教师有结构地教，引导学生有关联地学。

（一）从“碎片学习”走向“结构学习”

图形的面积公式推导本来就是相互关联的，教学中教师应重视在图形及其性质之间建立联系，帮助学生建立转化思想，促进学生学习方法的迁移，帮助学生把分散的内容穿起来，变“碎片学习”为“结构学习”。

（二）从“孤立学习”走向“比较学习”

在某一阶段，学生习得的一些知识经验又作为以后学习的基础，数学知识的学习不能孤立地学，纵向结构关联教学注重厘清知识块逻辑关系的过程中，勾连相关知识，形成依据知识发展脉络的线性知识结构，在联系中比较，建立不同知识模块的关联，使知识结构立体化。

（三）从“单一学习”走向“纵横学习”

任何知识都不是孤立的，教师要引导学生自主建立起学科的知识框架；同时，任何方法也不是单一的，纵向结构关联及横向结构关联也不是互不相容的，二者互相补充，可以取得事半功倍的效果。

总之，教学中除了着眼课时、单元内容，还要以宏观角度，纵向关联的视角着眼学段、学科内容，把握数学知识发生发展过程中的显性与隐形脉络，穿点成线、连线成面、勾面成体，尽可能帮助学生建立多维、立体、交叉的数学学科知识体系。纵向关联视角下的结构化分析，整体化设计，帮助学生实现认知、思维结构的完善，促进学生学科能力的发展。

参考文献

[1] 侯学萍, 陈琳. 小学数学单元教学的整体设计[J]. 小学数学教与学, 2019(6): 10-12.

[2] 陈兵. 小学数学“单元教学”的特征和路径——从“课时教学”的不足谈起[J]. 小学数学教与学, 2019(6): 7-9.

[3] 李冬芳, 徐国明. 为儿童数学学习打开一扇理性精神之窗——谈“图形与几何”教学中的纵向数学化[J]. 小学数学教与学, 2019(1): 44-46.

作者简介

林屏(1988.6—), 女, 汉族, 籍贯: 浙江杭州, 本科, 小教一级教师, 研究方向: 小学数学。