



小学数学“起点型核心知识” 教学研究

魏光明 南京市金陵中学实验小学

一、课题研究的主要价值

精选起点型核心知识，重组现行教材内容，有助于打破单纯从教法上寻找突破的老路，探索少教多学、轻负有效、提高质量之路。

聚焦“起点型核心知识”教学，放大源头知识效应，精简、重组教材内容，降低了知识点的零散程度，实现了减量不减质的目标。这为实现《国家中长期教育改革和发展规划纲要》提出的“优化课程结构，适度减少学科课程比重”“合理设计课程内容”，组织修订“课程标准”和教材，提供了案例支持。

聚焦“起点型核心知识”教学，重视初始知识的建构和长线设计，促使教师站在整体高度，更好地把握数学课程，把握知识的内核及其背后的思想方法，并根据知识间的内在联系，重构内容结构体系，实施有效教学。这为减轻教师的教学负担，践行少教多学，加速专业发展提供了实践范式和典型课例。

聚焦“起点型核心知识”教学，关注学生知识体系建构的起点，将学习时间和空间还给学生，让他们充分地动手操作，动脑思考，动口表达，主动建构，深刻体验，能有效改善学生的学习质态。这为学生轻负有效地学习提供了实证。

二、课题研究的主要内容

1. 小学数学“起点型核心知识”的界定与梳理。建构核心知识逻辑关系图。

2. 小学数学“起点型核心知识”的选择与处理。教学内容精选与重组，关注简约化与学段衔接。

3. 小学数学“起点型核心知识”的教学要求与操作策

略。其独特价值及实现方法与路径，关注学与教的一致性。

4. 开发“起点型核心知识”典型教学课例。

三、在理论与实践两方面取得的新进展

(一) 厘清了小学数学起点型核心知识概念、判断标准及其表现形式

1. 小学数学起点型核心知识概念界定

起点型核心知识是指处于某个知识领域、某个知识序列、某个知识段落、某个教学单元的起点位置的核心知识，是具有相对意义的原发性知识，是具有先行性质的知识，是知识中的“干细胞”。它具有多次元的接纳性、多节次的繁殖性、多向度的生成性、多领域的互融性。小学数学“起点型核心知识”，在知识序列上指向处于起点位置的核心知识，在基本思想、基本方法、基本原理、基本关系、基本问题上指向这些内容的初次集中教学。

2. 小学数学起点型核心知识的判断标准

一般可以依据以下三个标准来讨论和判断一个处于起始位置的数学知识是不是核心知识。

(1) 从知识逻辑看，是否具有基础性、生长性和不可替代性

(2) 从思想方法看，是否具有启示性、拓展性和可设计性

(3) 从学习心理看，是否具有必要性、应用性和可迁移性

3. 小学数学起点型核心知识的基本表现形式

从数学整体看，起点型核心知识是数学基本方法和基本思想集中教学节点；从四大领域看，起点型核心知识是

数学基本原理和基本关系的初次教学节点；从知识序列来看，起点型核心知识是一些知识发生发展过程中的起点；从知识的某个段落来看，起点型核心知识是数学基本问题公式化概念化呈现的教学节点。

(二) 明晰了小学数学起点型核心知识教学的研究视角

1. 意义与价值分析

这里主要是对某一知识对后续学习、对全方位学习的意义与价值进行分析。比如，“观察物体”可以从三个视角进行分析：它是认识图形的全新视角；它是培养空间观念的重要一环，即实现二维空间与三维空间的转换；它是积累学习图形与几何内容的有效方法。

2. 背景与关联分析

这里主要是对某一知识的形成背景、与其他知识的关联性进行分析。比如，“多边形的认识”，就分类标准而言，可以按边的多少分成三角形、四边形、五边形……也可以分成凸多边形、凹多边形；就概念形成的方法而言，可以用描述的方法，比如“三角形”的概念可以这样描述，像这样的【相机呈现各种三角形】图形就是三角形，也可以用下定义的方法（包括发生式定义和属加种差的性质定义）。如果用发生式定义，“三角形”的概念就可以表述为“三条线段首尾相连形成的封闭图形。”

3. 疑问与困难分析

这里主要是对学生学习某一知识可能出现的疑问与困难进行分析。比如，在“分类统计”中，可以分析“学习了逐个记录（数一数）的方法，为什么还要学习分类记录的方法？”数一数是一种最直接的统计方法，但是容量大、数据多、动态化的信息，用数一数的方法就难以解决。从这个意义上说，分类记录是最具生长性的方法。当然，在分类记录的过程中，为了保证统计的信息不重复也不遗漏，需要采用逐个记录的方法。教学中，既要弄清两者的区别，又要沟通两者的联系。

4. 策略与案例分析

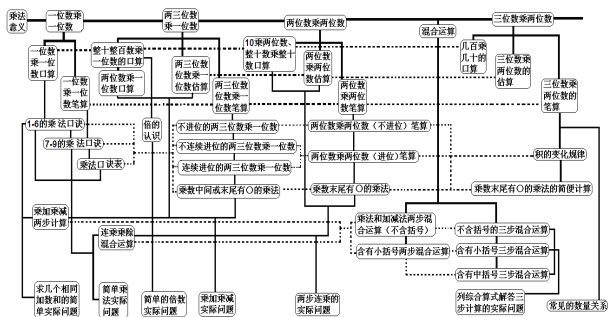
这里主要是对教学某一知识的典型案例和一般策略进行分析。比如，“三角形的面积公式推导”可以这样教：先让学生从一堆三角形中任意选两个三角形拼一拼，找出能拼成平行四边形、长方形、正方形的两个三角形，分析这两个三角形之间的关系；接着给出一个三角形的底和高，提出问题“现在怎么办”，引导学生想到“补成一个平行四边形”，最后离开具体的三角形在脑中想“怎样计

算三角形的面积”，并在优化练习中得出公式。

(三) 建构了部分小学数学核心知识的逻辑关系图

我们初步绘制了纲目关系、包含关系、交叉关系、并列关系等四种逻辑关系图。下面以纲目关系为例进行简要说明：

核心知识之间的纲目关系，是指核心知识沿着一条主线（纲线）生长，在主干的每一个节点下，又按照大致一致的结构排列组合知识点。以“整数乘法序列知识结构图”（如下图）为例，在乘法意义所在的“纲线”上，依次有“一位数乘一位数”“两三位数乘一位数”“两位数乘两位数”“三位数乘两位数”这些知识点顺次生长。站在这条主线上，乘法的意义是一个起点型核心知识，后面四个是节点型核心知识。这四个知识点，竖着看，每个知识点下又延伸出各自的“目线”，每条目线上可以切分成“口算”“估算”“笔算”“解决问题”四个知识团。站在“目线”上看，纲线上的几个节点型核心知识点又成为各自“目线”组成的教学段落的起点型核心知识点。因此，起点型核心知识、节点型核心知识是相对的概念。纲目式的核心知识生长，是一种顺生长，即数学知识点沿着起点型核心知识打下的基础，按照自然的顺序进行建构。



(四) 发掘了小学数学起点型核心知识在知识体系建构中的作用

起点型核心知识在知识体系建构过程中,其作为“干细胞”依次发挥以下作用:

1. 起点概念,多次元接纳。
2. 枝式生长,多节次繁殖。
3. 网团膨胀,多向度生成。
4. 区域开放,多领域互融。

(五) 提炼了小学数学起点型核心知识教学原则和策略

1. 小学数学起点型核心知识教学的主要原则

起点型核心知识教学并非脱离原有教学体系重新建构的一种新的教学体系,它只是对原有教学体系进行合理的强调与补充。因此,起点型核心知识教学除遵循一般的教学原则外,还应遵循以下原则:

(1) 儿童先行。儿童的学习先于教师的传授,儿童想法的表达先于成人想法的表达。探索新的数学知识,解决新的数学问题,不妨让学生先尝试。

(2) 慎重初教。首次教学要根据“刻板印象”的心理学原理,给学生一个正确的知识,有效的方法,到位的策略。

(3) 宁慢勿快。耐心寻找突破口,宁可牺牲一点进度,也不能强行灌输,宁可完不成教学任务,也要把该学的知识点学到位,引领学生充分经历起点型核心知识的形成与应用过程。

(4) 整体建构。深度发掘教材的知识内核、整体结构和丰富内涵,研发有助于整体思考的学习素材,使儿童形成对知识的深刻理解,进而悟得数学课程的知识体系和学科思想。

(5) 悟创结合。让学生能够有思考和挑战的机会与内容,从而在自悟自得和共悟共得的学习情境中建立自己的数学理解,形成创见性的经验和智慧。

(6) 深度对话。扩大话语圈教学,倾听儿童的真实想法,从而及时地把圈外的儿童和误解拉入到话语圈中来。

3. 小学数学起点型核心知识教学的基本策略

- (1) 关注本源,强调通法
- (2) 适度延伸,有效拓展
- (3) 激活经验,突破困境
- (4) 精选内容,简约处理
- (5) 教学一致,评价匹配

(6) 核心问题,精准设问

(7) 学段衔接,协同发展

(六) 探讨了小学数学起点型核心知识的独特价值

站在不同的视角看,起点型核心知识作为知识框架的承重点与连接点,在学生知识体系建构中具有独特的价值。

1. 小学数学起点型核心知识具有生发支撑作用。
2. 小学数学起点型核心知识具有知识枢纽功能。
3. 小学数学起点型核心知识具有多层引领价值。

在各科教学走向核心素养的今天,起点型核心知识的教学仍具有先天的优势。它是数学核心素养的养成基础与载体,学生的起点型核心知识点学得好,其知识体系建构快,内容全,知识储存与提取的通道宽,速度快。

四、课题研究的主要成果

通过南京和扬州两地10所不同类型学校的12位核心成员(含2名主持人)、20多位参研教师所带的30多个班的实践,在实践和理论两个方面取得了一些成果:

(一) 在实践方面,初步形成了简约的课堂教学风格。

简约数学课堂关注教学目标,聚焦有效教学。它关注删繁就简,有机整合,保留本质,寓丰富于简单之中;它重视深入浅出,将深刻的道理通过简单的形式表现出来,易学易会;它强调采用简易的手段,创设简单的情境,选取简约的内容,设计简明的练习,安排简化的环节,锤炼简洁的语言,以核心知识作为贯穿于课堂始终的主线。这样的课堂,可以将更多的时间留给学生,让学生有足够的时间潜心学习,实实在在地经历学习过程,有足够的空间表现自我,分享快乐,享受数学学习活动的生命价值;教师有足够的时间促进生成,始终关注学生的主动参与和积极情感。

(二) 在理论方面,初步形成了小学数学起点型核心知识教学的理论架构。

本期研究,通过参阅文献资料、专家引路、课堂实践和反思提炼,我们厘清了小学数学起点型核心知识概念及其表现形式,拟定了起点型核心知识的遴选标准,分析了核心知识之间常见的逻辑关系,绘制了部分类型的逻辑关系图,探讨了起点型核心知识教学的教学原则和基本策略,探讨了起点型核心知识在知识体系建构中的作用与影响方式,关注了小学数学起点型核心知识的选择与处理,初步形成了小学数学起点型核心知识教学的理论架构。

四年多来,课题组核心成员先后有80多篇论文在《教育学报》《中小学教师培训》《江苏教育》《江苏教育研究》《教学与管理》《小学数学教师》等20多种省和国家级期刊发表,1本合著《小学数学研究与教学指引》由南京大学出版社出版。在这些公开发表的论文中,有13篇发表于中文核心期刊,《小学数学“起点型核心知识”教学初探》等3篇被人大复印资料全文转载。《中国小学数学课程中的核心知识教学实践》应邀参加在德国举办的第13届国际数学教育大会,并作交流。同时,10多个课例入选江苏省高等学校重点教材《小学数学研究与教学指引》。

五、存在问题与未来打算

回顾四年多的研究历程,我们发现,本课题研究还不够深入,尚有诸多问题有待探讨和解决:

1. 实践时间不足,研究内容着力不均衡。

在一些核心问题上,我们反复研讨,多次实践,投入的时间较多,也取得了一些成果。但是,一些非重点内容没有很好展开研究。比如,学段衔接、小学初中衔接的研究比较迟滞;需要大数据支撑的评价研究涉及比较少。下一步,将借力高校和科研机构的力量,着力推动这些方面内容的研究。

2. 参研教师偏少,地域相对局限,初步结论需要进一步验证。

由于参研教师限于南京和扬州两地城市的少量学校,实践提炼出的初步结论是否具有一般意义尚需检验,有待于我们选择更多不同类型的学校进行实践。与此同时,放大“起点型核心知识”的作用,拉长核心知识建构的过程,必然减少相应训练的数量和时间,学生技能的熟练程

度势必受到影响,这在多大程度上影响学生的学业水平还有待长时间的观察,并根据实际情形调整研究策略。后续要吸收更多学校、更多教师加入“起点型核心知识”教学的研究中来。

3. 成果提炼未能跟上实践的步伐。

前后历时十三年,小学数学核心知识的教学研究已经呈现出多头并进的良好态势,在其遴选标准、表现形式、教学原则和策略,核心知识与核心技能、思想方法的融合,核心知识与解决问题教学有机结合,核心知识教学与学生学习的一致性等方面都取得了一些进展。但是,对于实践探索中获得的一些经验,还需要加强理性思辨,并借助理论进行科学、全面地诠释。在此基础上,将研究成果显性化。

4. 数据实证不足。

从2007年起开展的关于核心知识教学的系列研究,基本采用的是文献研究和行动研究,观察分析较多,实验数据采证较少,这客观上影响了课题成果的说服力。后续,将邀请擅长实验数据分析的教师加入研究队伍,充实研究力量,提高课题研究成果的品质和信度。

(课题简介:“小学数学‘起点型核心知识’教学研究”是江苏省教育科学“十二五”规划2015年度重点资助课题、江苏省第十一期中小学教学研究课题,本课题是对江苏省第七期中小学教学研究课题“小学数学‘核心知识’教学的研究”、第九期中小学教学研究课题“小学数学‘核心知识’教学的理论与实践研究”的滚动和深入研究。本课题研究成果先后被评为南京市首届教育科研成果创新奖二等奖、江苏省第十一期中小学教学研究课题优秀成果一等奖,2018年11月应邀参展第四届中国教育创新成果公益博览会。)

