

# 巧用变式 夯实概念

## ——以苏教版四年级上册“认识垂线”教学为例

李娟

太仓市经贸小学

DOI:10.32629/mef.v8i18.16968

**[摘要]** 在小学数学教学中,概念学习占有重要的比例。为了促进学生对概念的深入理解,教师可以通过变式,对概念的特征进行深度加工,让学生把握概念的本质,实现相关概念勾连,提升对概念的运用能力。

**[关键词]** 变式; 概念教学

中图分类号: G40 文献标识码: A

### Skillfully Employing Variations to Solidify Concepts

——Taking the Teaching of "Understanding Perpendicular Lines" in the First Grade of Fourth Grade (Su Edition) as an Example

Juan Li

Taicang Economic and Trade Primary School

**[Abstract]** In primary school mathematics teaching, concept learning plays a significant role. To enhance students' deep understanding of concepts, teachers can employ variation to deeply process the characteristics of concepts, enabling students to grasp the essence of concepts, establish connections between related concepts, and improve their ability to apply concepts.

**[Key words]** Variation; Concept Teaching

### 引言

数学概念是数学学习中学生认知的基础,是学生进行数学思维的核心。正确理解并灵活运用数学概念,是掌握数学基础知识和运算技能、发展空间想象力和推理能力的前提。可以说,没有数学概念,整个数学知识体系将无法建构,数学问题将无法解决。变式,指通过变换同类事物的非本质特征的表现形式,变更观察事物的角度和方法,从而突出事物的本质特征,突出那些隐蔽的本质要素,让学生在变式中思维,从而掌握事物的本质和规律。<sup>[1]</sup>

概念学习十分重要,学生在学习过程中往往看上去学会了,但却没有深刻领会概念的本质,常出现概念不清、概念学习浅表化的现象。因此,我们进行概念教学时,可以利用变式来突出概念的本质特征,帮助学生把握概念的本质,加深对概念的理解,学会运用概念解决数学问题,让概念教学更扎实有效。下面笔者就以苏教版四年级上册“认识垂线”一课教学为例,分三点来阐述如何运用变式进行概念教学。

#### 1 运用变式,凸显概念本质

概念具有两个基本特征,即概念的内涵和外延。概念的内涵

就是指这个概念的含义,即该概念所反映的事物对象所特有的属性,也就是概念所反映事物对象的本质特征。学习概念,关键是要掌握概念所反映的同一类事物共同的核心特征和本质属性。

现行的数学教材编写时,考虑到小学生的年龄特征是以形象思维为主的特点,很多概念并不直接呈现定义,而是用“像这样的图形叫作……”这样描述性的语言来表达。同时,为了帮助学生建立正确的表象,例题呈现实例也是标准形式。如果只是基于教材的教学,那么学生对相关概念的认识常常停留于表面,容易将相关实例的某些特殊性质误认为是相应概念的本质属性。当概念所反映事物的呈现方式换成了非标准形式,学生往往就会对概念的理解产生偏差。为了更好地理解概念本身,在揭示数学概念后,教师应当有意识地引入一些“非标准变式”,运用变式凸显概念的本质特征,这更利于学生对概念的理解和学习,将学生的数学学习引向深度<sup>[2]</sup>。

在“认识垂线”一课中,揭示概念后,为了凸显互相垂直的本质属性——相交成直角,教师出示了判断题(如图1),这时很多学生开始动摇,认为这两条直线不是互相垂直。这时教师引导

学生们讨论<sup>[3]</sup>，为什么认为不是互相垂直了呢？通过启发，学生渐渐明白这两条直线还是相交成直角，因此还是互相垂直的。直线可以无限延长，学生需要加以想象，而变式中呈现的“长短”只是眼睛对符号表现的感官认识，是垂直概念中的无关因素。

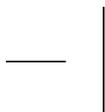


图1 判断题图示

通过变式，学生进一步丰富了对互相垂直的本质特征的感知，将概念的文字表述与表象相结合，加深了学生对概念的理解，发展了学生的空间观念。

### 2 运用变式，勾连相关概念

数学学习是一个螺旋上升的过程。新的学习过程是建立在学习者之前的知识经验基础之上，学生已有知识和能力为新概念的学习起支撑作用。郑毓信教授也认为，相对于各个单独的数学概念，我们应当更加重视概念的相互联系。我们发现，每一个概念都有一定的复杂程度，只有在与其他概念形成的网络中才能更好地去理解它。学生的概念体系如果是形成结构化的，那么他们对概念的理解往往更深刻。可见，帮助学生勾连相关概念之间的联系，建立结构化概念体系对学生理解概念、学好数学起着重要的作用。

在学生学习的过程中，如果单纯地教学新概念，采用单一的概念学习方式，将不利于学生建构结构化概念体系。只有求变，将新概念相关的概念也作为教学内容，在教学中灵活地运用相关素材进行变式教学，才可以从不同角度丰富学生对新概念的理解，实现有效的迁移<sup>[4]</sup>。

“认识垂直”教学中还有一个重要的概念，那就是“直线外一点到直线的距离”。在揭示“距离”这个新概念后，教师呈现长方形ABCD(如图2)，先让学生找一找哪些线段是互相垂直的。再提问：点A到BC边的距离是多少厘米？到CD边呢？通过操作和交流，学生体会到长方形中，某一顶点到长边的距离就是长方形的宽，到短边的距离就是长方形的长。

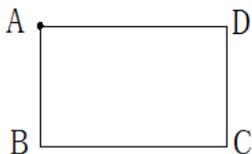


图2 长方形ABCD

通过这个变式教学，实现了“垂直”、“距离”和长方形长宽概念之间的勾连，有利于学生加深对点到直线的距离的认识。从单一的直线外一点到直线的距离到平面几何图形的特征，学生不断完善对“距离”概念的认知，建构几何知识结构。

### 3 运用变式，促进概念运用

概念的运用是利用概念具体解决问题的过程。每一次概念的运用，都是建立在对概念深入理解的基础上，是对概念进一步的丰富和深化。实际教学中，我们发现学生对概念的掌握过于呆

板和狭窄，对概念的运用常常出现模糊不清和不同情境中运用不灵活的问题，从而增加了对问题解决的困难。知识经验越丰富，对概念之间的联系把握越准确、概念的系统化程度越高，运用概念解决问题的能力就越强。因此，为了提高学生解决问题的能力，需要为其提供更为丰富的运用情境，拓宽其对概念的认识，从而促进学生对概念的运用。

瑞典学者马飞龙指出：“我们发现：学习结果与教师对教学内容的处理和组织(即教学内容知识)，有比较大的关系。最关键的是教师对教学中相同点与不同点、变与不变的内容的呈现和处理。”变式练习作为一种有效的教学策略，在实践中被广泛应用并发挥着积极的作用。在课堂教学中，教师根据学生对概念的学习情况，设计和提供丰富而又具有典型意义的变式练习，让学生在解决过程中，深化对概念的理解和运用，从而认清概念的本质，促进知识内化，发展学生思维的灵活性、深刻性。

在认识了垂直和距离概念后，教师出示了小练习(如图3)：在人行横道线上，如果从点A穿过马路，怎样走路线最短？为什么？通过交流，学生进一步明确最短路线就是点A到马路对面边线的距离，所以要画出点A到马路对面边线的垂直线段。在变化的情境中，学生感悟到过马路最短路线的问题就是应用了点到直线距离最短的知识，有利于学生进一步体会所学知识的实际应用价值，发展解决问题的能力。

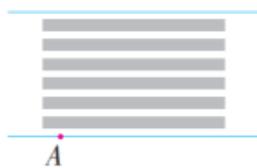


图3 学生练习

从这个变式中，我们可以看出练习紧紧围绕“点到直线的距离”概念，突出“直线外一点到直线的距离”的本质就是垂直线段，发展了学生运用概念解决实际问题的能力。

### 4 运用变式，沟通概念联系

数学知识是一个有机的整体，概念与概念之间存在着广泛的联系。变式教学的另一重要功能，就在于通过设计一系列相互关联的变式问题，帮助学生构建知识网络，实现概念的融会贯通。

在“认识垂线”的教学中，不能孤立地只讲“垂线”，而应将其置于“同一平面内两条直线的位置关系”这一大背景下进行审视。学生在此之前已经学习了“平行”与“相交”，垂线是相交关系中的一种特殊情况。

(1) 呈现原型：首先呈现标准的两条直线互相平行的图、一般相交的图和互相垂直的图。

(2) 引入变式：接着，呈现一组变式图形：

将互相垂直的图形旋转不同的角度。

将一般相交的图形中的一条直线缓慢转动，使其逐渐接近与另一条直线垂直。

呈现“看似平行,实则延长后相交”的图,以及“看似不垂直,实则通过度量发现是垂直”的图。

(3) 引导分类与沟通: 让学生对这些图形进行分类,并说明理由。在分类过程中,学生需要反复运用“平行”、“相交”、“垂直”等概念进行辨析。他们会发现:

(1) “垂直”属于“相交”。

(2) “相交”与“平行”是同一平面内两条直线的两种基本位置关系,而“垂直”是“相交”家族中最具代表性、最重要的一员。

(3) 判断位置关系,不能仅凭视觉,有时需要借助工具(三角板)或通过想象“延长”来验证。

通过这样的变式组合,学生不再是孤立地记忆“垂线”这个知识点,而是在一个动态的、相互对比的概念网络中,理解了“垂线”的来龙去脉及其在知识体系中的坐标。这有助于他们形成结构化的认知,提升思维的灵活性和广阔度。

### 5 运用变式,深化概念应用

学习概念的最终目的是为了应用。利用变式设计练习,可以让学生在变化的情境中灵活运用概念解决问题,从而巩固概念,提升迁移能力和解决实际问题的能力。

在“认识垂线”的练习环节,如果只是重复“过直线外一点画已知直线的垂线”这种标准题型,学生的思维容易固化。教师应设计富有层次、形式多样的变式练习。

#### 5.1 基础应用变式

变式1(方位变式): 不仅画水平线的垂线,也画斜线的垂线。

变式2(情境变式): 在简单的图形中寻找或绘制垂线。例如,“在给定的三角形中,画出指定底边上的高”。“高”的本质就是点到直线的垂线段,这本身就是垂线概念在特定情境下的应用。

#### 5.2 综合应用变式

变式3(实际问题变式): 创设贴近生活的问题情境。如:“小明要从家(点A)到河边挖一条最短的水渠,他应该怎么设计路线?”引导学生将“最短路线”这一生活问题抽象为数学问题——“从直线外一点到这条直线所画的线段中,垂线段最短”。这不仅是画垂线,更是对垂线性质的理解和应用。

变式4(操作探究变式): 让学生利用一张不规则的纸,通过

折纸的方法折出两条互相垂直的折痕。这种活动综合考察了学生对直角和垂直的理解,富有挑战性和趣味性。

#### 5.3 思维拓展变式

变式5(逆向思维变式): “如果两条直线互相垂直,其中一条直线是水平线,那么另一条直线一定是竖直线吗?”(否,它可以是任何方向,只要保证夹角是直角)。

变式6(空间观念变式): 从平面走向空间雏形。可以出示长方体模型,提问:“在长方体上,你能找到哪些边与边是互相垂直的?”这有助于学生初步建立空间观念,理解垂直关系在三维空间中的存在。

通过这三个层次的变式练习,学生对“垂线”概念的应用从机械模仿走向了灵活迁移,从解决单一的数学问题走向了解决复杂的实际问题和进行数学探究。他们的思维层次得到了全面提升,对概念的掌握也更为牢固和深刻。

### 6 结语

综上所述,变式在小学数学概念教学中是十分重要的。在“变”中把握“不变”的本质,把“不变”的本质迁移运用到“变化”的情境中,这样的学习过程有利于把握知识本质,提升学习品质。教师在运用变式时,要对学生提出明确的要求,引导学生对比观察、独立思考,才能使概念教学达到预期的效果。

#### 【参考文献】

[1] 黄希庭. 简明心理学辞典[M]. 安徽: 安徽人民出版社, 2004: 18.

[2] 刘月霞, 郭华. 深度学习: 走向核心素养[M]. 北京: 教育科学出版社, 2018: 56-59.

[3] 郑毓信. 关于“以学为中心”的若干思考[J]. 中学数学月刊, 2014(1): 1-4.

[4] 李宇韬. 概念同化方式: 小学高年级数学概念教学方式探索——以人教版六年级上册“认识百分数”教学为例[J]. 课程教学研究, 2016(2): 53-56.

#### 作者简介:

李娟(1984—), 女, 汉族, 江苏丹徒人, 本科, 中小学一级教师, 研究方向: 小学数学教育。