

基于思维可视化的平行四边形教学研究

喻春婷

湖南科技大学, 数学与计算科学学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2022年4月26日; 录用日期: 2022年6月2日; 发布日期: 2022年6月9日

摘要

基础教育阶段是学生学习数学知识和构建思维体系的关键时期, 平面几何又是培养学生思维能力不可或缺的一个知识板块。本文以研究平行四边形为例, 将思维过程可视化, 利用迁移规律, 帮助学生构建逻辑思维系统和知识结构体系。本文提出了几点教学启示: 1) 思维可视, 构建体系; 2) 新旧联系, 促进迁移。

关键词

思维可视, 迁移规律

Research on Parallelogram Teaching Based on Thinking Visualization

Chunting Yu

School of Mathematics and Computational Science, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

Received: Apr. 26th, 2022; accepted: Jun. 2nd, 2022; published: Jun. 9th, 2022

Abstract

The basic education stage is a critical period for students to learn mathematical knowledge and build a thinking system. Plane geometry is an indispensable knowledge block for cultivating students' thinking ability. This paper takes the study of parallelogram as an example, visualizes the thinking process, and uses the law of migration to help students build a logical thinking system and a knowledge structure system. This paper proposes several teaching inspirations: 1) Visualize thinking, building a system; 2) Connecting old and new to promote migration.

Keywords

Thinking Visualization, Migration Law

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新课标要求教师在教学核心理念上初高中要有衔接,但当前很多学生的学习掌握还是停留在单一知识点的层次上,即俗称的“碎片化知识”[1]。由此可见,构建几何图形知识体系尤为重要。邱冬、王光明提出了“示以思维”这一观点在《平面几何教学的新视角——“示以思维”》中,将逻辑性思考的流程创建成系统,并将此思想过程可视化,这种“示以思维”的方法将有助于学生构建数学逻辑思维框架[2]。思维可视化即呈现出思考过程,将抽象的思维呈现出来,通过可见的图示或实物等形式将那些隐藏的思维过程展现出来。几何图形之间存在着非常紧密的联系,利用几何图形间的内在联系,并运用迁移规律来组织教学,构建完整的几何图形知识体系。本文将几何图形中的平行四边形为例,将思维可视化,运用迁移规律,构建平行四边形的思维体系与知识体系。

2. 四边形在义务教育阶段的课程内容

在《义务教育课程标准(2011)》中,关于平行四边形的内容贯穿于整个义务教育时期,每一时期均有不同的侧重点(见表1)[3]。有关平行四边形的知识在义务教育阶段是具有一定逻辑性的,如先辨认及了解平行四边形,再理解其概念,研究其性质;研究完平行四边形,接着研究特殊的平行四边形,由一般到特殊,符合迁移规律,迁移是新旧知识之间的相互影响,联系是迁移的基础,因为只有互相有关联的知识之间才能互相产生影响,联系越紧密,迁移量越大。

Table 1. Quadrilateral course content

表 1. 四边形课程内容

学段	四边形课程内容
第一学段	能辨认平行四边形; 会用平行四边形拼图; 探索并掌握长方形、正方形的面积公式。
第二学段	通过观察与操作来认识和了解平行四边形; 研究和掌握平行四边形的面积公式。
第三学段	理解平行四边形、矩形、菱形以及正方形的概念,以及它们之间存在的关系; 了解四边形具有的不稳定性; 探索并证明平行四边形、矩形、菱形及正方形的性质定理、判定定理。

3. “思维可视化”的平行四边形研究

在“示以思维”的平面几何教学方法中,探究平面几何问题的一个整体思维过程:先了解研究对象的背景,再抽象研究对象的概念,进而对研究对象加以分类和性质探究,最后建立一个学习几何图形的思维体系[2]。依据“示以思维”,本文明确了探究平行四边形的思维过程,给教师在平行四边形的教学中提供了一定的帮助,也有助于学生建立逻辑思维体系,为学生在平面几何学习中发生迁移奠定一定的思维基础。

3.1. 了解平行四边形——背景

关于平行四边形的历史背景，首先是由荷兰的斯蒂文在《静力学基础》中指出力的分析和形成的原因，后来得出了平行四边形定则，将其运用到物理学中。关于平行四边形的数学背景，和三角形相似，平行四边形同样也是基本的几何图形之一，平行四边形就是在原三角形的基础上多了一条边。作为中学里最主要的几何图形之一，平行四边形的学习对培养学生的直观想象、逻辑推理等能力有着很大的帮助。

3.2. 抽象平行四边形——定义

下定义就是给出平行四边形本质特征确切的描述。平行四边形的本质特征就是它的组成要素之间的关系。通过分析生活中典型的例子，来观察、归纳出它们共同的性质，然后抽象概括出平行四边形组成要素之间的关系，接着用数学语言、符号、图形来表述，这就抽象出了平行四边形的定义，也就是为平行四边形下了定义。在教学中，要引导学生去思考平行四边形的组成要素有哪些？它们之间的关系又是怎样的？当学生看到平行四边形的时候，就会得出是由四条线段组成的，而这四条线段就是平行四边形的组成要素，接着观察组成要素之间的关系，如位置关系，也就是对边平行；大小关系，即对边相等，而这些最基本的关系也就确定了平行四边形的基本概念。

知道怎样思考给平行四边形下定义之后，在之后学习特殊的平行四边形时，学生就能够将这种方法迁移到给矩形、菱形、正方形下定义。例如，给矩形下定义，观察矩形的组成要素有边、角，边之间有平行关系、垂直关系，然后观察到有四个特殊角，学生先会得出“邻边垂直，对边平行的四边形是矩形”的概念，这时候，老师可以让学生联想平行四边形的定义，让学生在平行四边形的基础上抽象出矩形的概念，区别于前面所学的平行四边形，矩形的边是有垂直关系的，所以，可以让学生在平行四边形的基础上自行类比出矩形的概念“有一个角是直角的平行四边形叫做矩形”。同样，可以运用类比迁移给菱形、正方形下定义。最后，用思维图表示几种图形之间的相互联系与区别，将思维可视化，帮助学生构建知识体系(见图1)。

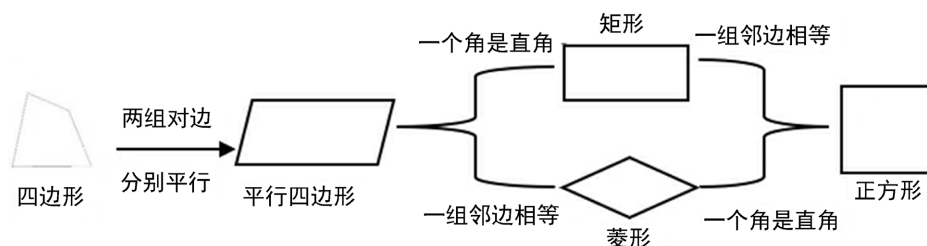


Figure 1. Quadrilateral knowledge structure diagram

图 1. 四边形知识结构图

3.3. 理解平行四边形——分类与性质

定义反映的是最基本的关系，如果我们研究几何图形只限于组成要素的关系，对它的了解就只会流于表面，所以我们要更进一步观察它的相关要素。性质研究就是研究要素与要素之间的关系，所以不仅要研究组成要素的关系，相关要素间的关联，还得研究组成要素与相关要素之间存在什么样的关系。首先研究构成要素内部的相互关系，经过对边、角的度量与证明，就可得到“平行四边形的对边相等”、“对角相等”等这些特性，然后再深入研究相关要素间内部的关系，其相关要素有对角线，通过对角线的研究，可以得到“对角线相互平分”这一特性。接着通过对边、角、对角线的研究，就可以得到特殊平行四边形的一些特性，例如矩形的“四个角都是直角”、“对角线相等”；菱形的“四条边都相等”、

“两条对角线互相垂直，并且每一条对角线平分一组对角”；因为正方形既是矩形，也是菱形，所以既具有矩形的性质，也具有菱形的性质(见表 2)。

Table 2. Comparison of properties of quadrilaterals

表 2. 四边形性质对比表

	边	角	对角线
平行四边形	对边相等	对角相等	互相平分
矩形	对边相等	四个角都是直角	相等且互相平分
菱形	四条边都相等	对角相等	互相垂直且平分 每一条对角线平分一组对角
正方形	四条边都相等	四个角都是直角	综合平行四边形、矩形、菱形的 对角线性质

了解平行四边形的背景；通过研究平行四边形组成要素之间的关系对平行四边形下定义；而通过对组成要素、相关要素的关系研究，可以获得平行四边形的有关性质；从而形成一个思维体系。再将这种思维体系迁移到矩形、菱形、正方形的学习中，整理出它们之间的联系与区别，形成一个整体的逻辑知识体系。同样的，在后面圆的研究中，也有着相似的思维逻辑，咱们就可以把这种思维模式类比迁移到后面其他图形的学习中。

4. 教学启示

4.1. 思维可视，构建体系

思维可视化就是呈现出思考过程，将抽象的思维呈现出来，思维过程体现了学生思维的发展。就数学学科而言，通过可见的图示或实物等形式将那些隐藏的思维过程展现出来就是思维可视化。示以思维之道，有助于学生建立学习一类知识的基本思维体系。依据“示以思维”，首先了解平行四边形的背景，也就是为什么要学平行四边形这个图形，对它有个初步的认知与了解；然后抽象出平行四边形的定义，通过研究平行四边形组成要素之间的关系来得出其概念；接着对平行四边形进行分类和性质研究，通过研究平行四边形的组成要素以及相关要素之间的关系来确定其性质；最后形成学习平行四边形的思维体系。形成这种思维体系之后，可以类比迁移到矩形、菱形等图形的学习中，最后将所有四边形联系在一起，形成完整的逻辑思维体系与知识体系，教师可以利用思维导图、表格等形式进行知识体系的构建。这样整个思维可视的过程有利于学生知识脉络的完整建构，更好地培养学生的数学核心素养[4]。

4.2. 新旧联系，促进迁移

迁移，简单来说就是新旧知识之间的相互影响，也指一种学习对另一种学习的影响，在整个教与学的过程中，迁移现象都贯穿于其中。联系是迁移的基础，因为只有互相有关联的知识之间才能互相产生影响，联系越紧密，迁移量越大。利用迁移规律，对学生构建知识结构体系非常有利。在学习新知时，可以联系旧知，类比旧知，学生能够更快地进入新知的学习，也能巩固旧知，新旧知识联系起来容易让学生心中有知识结构体系。几何图形之间都有着非常紧密的联系，所以在教学几何图形时，应该利用迁移规律，使学生对某一块知识有一个整体的把握，能够构建完整的知识体系。通过思维可视过程来研究平行四边形后，教师引导学生形成一套研究几何图形的思维体系，在之后的教学中，利用迁移规律，可以类比迁移到矩形、菱形等图形的学习中，最后将所有四边形联系在一起，形成完整的逻辑思维体系与

知识体系[5]。在学完一个章节后,教师要及时同学生进行总结归纳,帮助学生联系各个知识点,构建知识体系,让学生头脑中有完整的知识框架,帮助学生感悟数学思想方法。

5. 结语

基础教育阶段是学生学习数学知识和构建数学思维体系的关键时期,了解平行四边形的背景,抽象平行四边形的定义,对平行四边形进行分类及性质研究,最后形成一个思维体系。接着通过迁移,用同样的思想方法研究其他图形,帮助学生形成逻辑思维体系,构建知识体系,在今后的学习中,能够整体把握某一块知识的学习。

参考文献

- [1] 郭红如. 化碎为整, 构建知识体系[J]. 中学数学教学参考, 2020(15): 68-69.
- [2] 邱冬, 王光明. 平面几何教学的新视角——“示以思维”——基于章建跃先生对“研究三角形”的过程分析[J]. 数学通报, 2018, 57(8): 27-30.
- [3] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.
- [4] 章建跃. 研究三角形的数学思维方式[J]. 数学通报, 2019, 58(4): 1-10.
- [5] 杨小丽. 促进理解和迁移的四边形单元教学设计[J]. 数学通报, 2021, 60(2): 36-40+62.