

支架式教学视域下初中几何教学研究

蒋思思, 盛业青*

五邑大学数学与计算科学学院, 广东 江门

收稿日期: 2025年5月22日; 录用日期: 2025年7月3日; 发布日期: 2025年7月14日

摘要

随着教育改革推进, 在传统教学模式难以满足初中几何教学需求的情况下, 支架式教学以学生为中心、强调自主探究与协作学习的特点, 展现出其契合现代教学理念的优势。本研究以支架式教学的五大核心环节为脉络, 借助“支架”这一工具, 在建构主义理论框架下, 基于初中几何《平行四边形的性质》教学设计并展开教学实践。研究结果表明, 运用支架式教学助力学生基于现有认知水平跨越“最近发展区”, 能够显著增强学生的课堂互动积极性与内在学习动机, 进而促进学生自主学习能力、合作交流能力等综合能力的发展。

关键词

支架式教学, 初中几何教学, 建构主义理论, 最近发展区理论

A Study of Middle School Geometry Teaching from the Perspective of Scaffolding Instruction

Sisi Jiang, Yeqing Sheng*

School of Mathematics and Computational Science, Wuyi University, Jiangmen Guangdong

Received: May 22nd, 2025; accepted: Jul. 3rd, 2025; published: Jul. 14th, 2025

Abstract

With the advancement of education reform, in the case that the traditional teaching mode is difficult to meet the needs of junior high school geometry teaching, scaffolding teaching, which is student-centered and emphasizes on independent inquiry and collaborative learning, shows its advantages

*通讯作者。

文章引用: 蒋思思, 盛业青. 支架式教学视域下初中几何教学研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(7): 184-193.
DOI: 10.12677/ces.2025.137514

in line with the modern teaching concepts. This study takes the five core aspects of scaffolding teaching as a vein, and uses the tool of “scaffolding” to design and carry out the teaching practice based on the teaching of middle school geometry “Properties of Parallelograms” under the framework of constructivism theory. The results of the study show that scaffolding teaching helps students cross the “nearest developmental zone” based on their current cognitive level, which can significantly enhance students’ motivation in classroom interactions and learning, and then promote the development of students’ comprehensive abilities, such as independent learning ability, cooperative communication ability.

Keywords

Scaffolding Instruction, Geometry Teaching in Middle School, Constructivism Theory, Zone of Nearest Development

Copyright © 2025 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

支架式教学法作为一种基于建构主义理论的教学方法,受到了国内外教育研究者的广泛关注,众多学者从不同角度对其展开了深入研究。国外对支架式教学的系统研究开始得较早,其理论框架也较为完善。布鲁纳以维果茨基“最近发展区”理论为基础,系统性提出“支架式教学”构想并纳入教育学研究范畴,为各学科的理论与实践探索奠定基础[1]。

在国内,支架式教学法在多个学科教学中展现出显著优势。然而,尽管支架式教学在其他学科的应用取得了一定成效,但在初中几何教学这一特定领域的系统研究尚显不足。初中几何教学具有其独特的逻辑性和抽象性,对学生的逻辑推理能力要求较高,传统教学模式难以满足现代教学需求。因此,将支架式教学法引入初中几何教学,深入探究其应用效果,具有重要的现实意义。

本研究以《平行四边形的性质》为例探讨支架式教学法在初中几何教学中的应用效果,通过教学实践验证该方法的有效性,推动教育改革的深入发展。

2. 支架式教学理论

支架式教学是一种基于建构主义理论的教学方法,其核心在于通过支架式教学五个环节,帮助学生跨越“最近发展区”,从而实现从现有发展水平向潜在发展水平的过渡。这种教学法的核心在于教师的角色转变,从传统的知识传授者转变为学生学习的引导者和促进者。

2.1. 定义与核心环节

支架式教学的名称来源于建筑行业的“支架”,在教育领域,它指的是教师在学生学习过程中提供的临时性支持,帮助学生逐步掌握新的知识和技能,最终达到独立操作的水平[2]。支架式教学包括五个核心环节[3](如表1)。

2.2. 理论基础

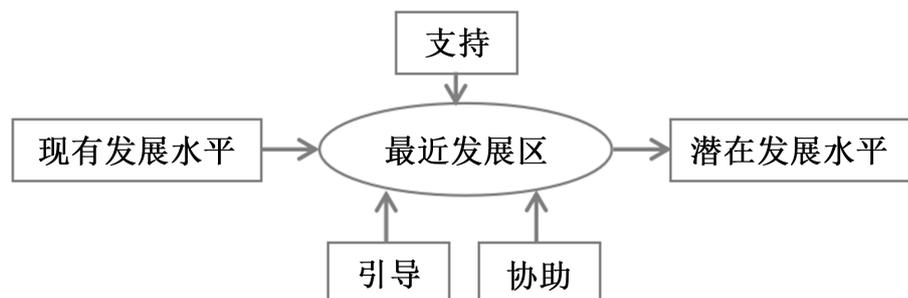
支架式教学是一种以学生为中心的教学模式,其理论基础主要来源于建构主义理论和维果茨基的最近发展区理论。

Table 1. Five components of scaffolded teaching**表 1.** 支架式教学五环节

环节	地位	概念解释
搭建支架	准备	教师预估学生现有水平, 准确找到“最近发展区”
进入情境	起点	通过将学习与现实生活相结合, 构建认知桥梁
独立探索	核心环节	利用学生已有的知识搭建支架, 引导其独立探索
协助学习	关键环节	互动讨论促进知识深入理解, 培养团队合作精神
效果评价	尾声环节	师生共同评价学习成果(教师评价、学生自评和互评)

建构主义理论着重强调知识的建构属性, 主张学习是学习者自主构建知识体系的过程[4], 这为支架式教学提供理论指导, 即将学生置于学习的中心位置, 通过教师引导帮助学生自主探索和建构知识, 帮助学生逐步跨越知识障碍。

最近发展区理论由苏联心理学家维果茨基提出, 指的是“儿童目前独立解决问题的水平”与“借助帮助能够达到的水平”之间的区域[5](如图 1)。在支架式教学模式中, 教师通过搭建“支架”, 提供适当的线索或提示, 帮助学生跨越最近发展区, 实现认知水平的提升。在这一过程中, 教师不仅是知识的传授者, 更是学习过程的引导者和促进者。

**Figure 1.** Definition of the zone of nearest development**图 1.** 最近发展区定义

3. 支架式教学在初中几何教学中的策略建构

建构主义知识观强调知识的主动建构性、情境性和动态性, 为达成优质的教学成效, 基于前文所述的建构主义理论基石, 现构建如下教学策略。

1) 主体性原则

支架式教学强调学生在学习中的主体地位, 教师作为引导者, 通过搭建支架促进学生自主建构知识[6]。在几何教学中, 主体性原则可以运用到支架式教学模式中的“独立探索”和“协作学习”等环节中, 教师鼓励学生主动思考, 参与课堂讨论活动, 培养学生的自主学习能力和合作探究能力。

2) 情境化原则

建构主义强调学习应该发生在具体的情境中, 通过情境化的社会实践活动来逐渐掌握知识。在具体教学实践中, 情境化教学原则在支架式教学模式中的“进入情境, 观察发现”中可以得到体现。情境化教学理论认为, 将学习内容与实际情境相结合, 能够有效提升学生的学习动机和参与度, 促进知识的迁

移和应用, 深化对几何知识的理解。

3) 动态性原则

在实际课堂中, 师生之间和生生之间可以适时适当地进行“效果评价”, 教师也根据学生的学习表现和反馈, 灵活调整教学策略, 实现教学过程的动态优化, 及时调整教学内容与方法, 以确保支架式教学模式在几何教学中达到最佳教学效果。

基于上述支架式教学原则, 结合几何教学设计需要, 笔者综合考虑在几何教学实践中所涉及的应用, 总结出六大教学支架以供教学(如表 2)。

Table 2. Types of stents required for this paper

表 2. 本文需用的支架类型

支架类型	支架含义
情境支架	建构具体情境, 帮助学生理解学习内容
问题支架	借助启发性问题, 引导学生思考和探索
图表支架	利用图表辅助学生直观理解复杂概念和概念关系
工具支架	提供资源和学习工具, 支持学生获取知识
范例支架	展示正例或反例, 指导学生模仿学习或深理解
评价支架	通过自评或互评促进学生自我反思和进步

4. 支架式教学在初中几何教学中的案例设计与实践(以《平行四边形的性质》为例)

4.1. 教材分析

本课程在教材中扮演着连接前后知识的关键角色, 它不仅延续并深化了关于平行线性质和全等三角形的知识, 而且为学习矩形、菱形、正方形等内容奠定了坚实的基础。此外, 它还提供了证明线段相等、角度相等以及直线平行的新方法和理论支持。

4.2. 学情分析

此次教学实施对象来自笔者实习学校的初二班级, 初二学生已掌握线段和角度等基础几何概念, 对平行线和四边形有初步了解, 具备学习平行四边形性质的基础。八年级学生逻辑思维和抽象思维发展迅速, 有较强的空间想象能力和问题解决技巧, 对新知识充满好奇心, 乐于参与互动和探索性学习, 这将有助于其深入理解平行四边形性质, 激发几何学习兴趣。

4.3. 教学目标与重难点

- 1) 掌握平行四边形的定义和性质, 在具体情境中抽象几何概念, 培养学生的数学抽象能力。
- 2) 能够证明平行四边形的性质, 通过观察、测量和证明等活动, 培养学生的逻辑思维能力和团队协作能力。

3) 理解两平行线间距离的定义, 借助支架实现知识迁移, 让学生在解决问题体验数学学习的乐趣。

教学重点: 掌握平行四边形的基本性质(平行四边形的对边相等、对角相等)。

教学难点: 探索与证明平行四边形的性质定理。

在支架式教学模式, 为更精准地突出重点和突破难点, 搭建《平行四边形的性质》脚手架(如图 2)。

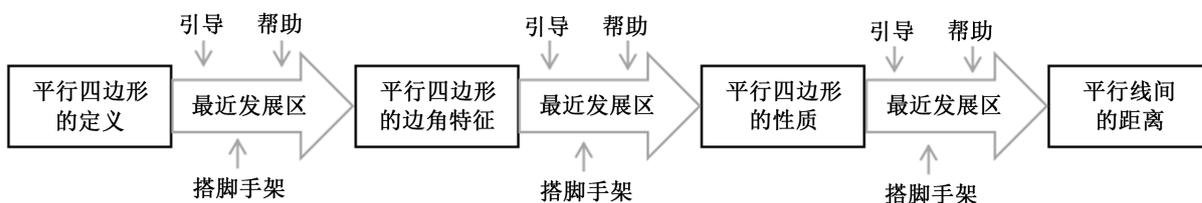


Figure 2. Scaffolding construction of properties of parallelograms

图 2. 《平行四边形的性质》脚手架搭建图

4.4. 教学过程

1) 搭建支架, 筑牢根基

【问题支架】 【图表支架】

思考 1: 几何图形的一般研究思路有哪些? (如表 3) (类比三角形的学习)

Table 3. Reflection 1 table

表 3. 思考 1 表格

三角形	
↓	
平行四边形	定义→表示→要素→相关要素→性质/判定→特殊化

评析: 教师通过提出关于几何图形研究方法的问题支架, 引导学生深入思考, 激发学生对几何学习的求知欲和兴趣。教师借助类比三角形的研究方法引导学生探究平行四边形的性质, 以旧知引新知, 促进知识迁移, 帮助学生构建系统化知识体系, 提升学习效率与思维连贯性。

2) 进入情境, 观察发现

【问题支架】 【情境支架】

思考 2: 平行四边形在生活中无处不在, 请从具体情境中抽象出平行四边形? (如图 3)

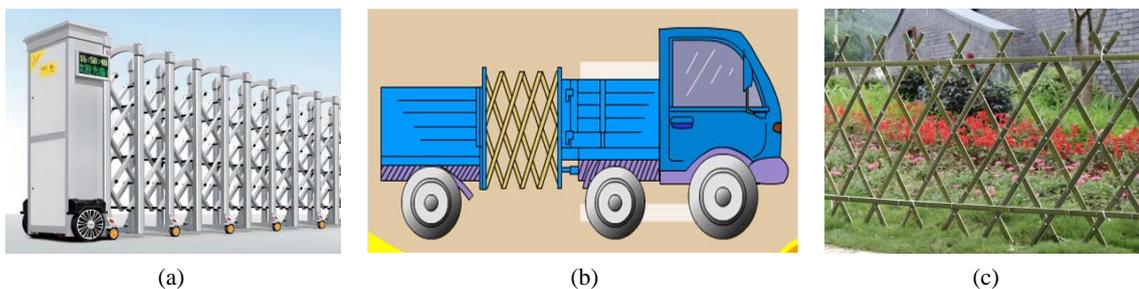


Figure 3. Think 2 picture

图 3. 思考 2 图片

评析: 教师借助日常生活中的图片, 让学生认识到平行四边形的普遍性, 领悟数学与生活的紧密联系, 从而激发他们探索知识的兴趣, 并引入课题。

3) 独立探索, 探究新知

知识点一: 平行四边形的定义

【问题支架】 【图表支架】

问题 1: 通过上述的实际例子, 说一什么样的图形叫做平行四边形呢(如图 4)?

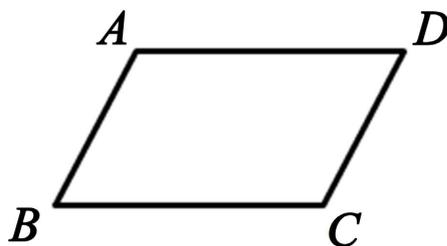


Figure 4. Question 1 picture
图 4. 问题 1 图片

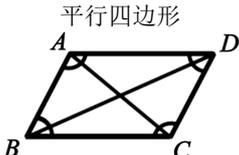
平行四边形的符号表示： \square ，记作： $\square ABCD$ ，读作：平行四边形 $ABCD$ 。

平行四边形的定义：两组对边分别平行的四边形叫做平行四边形。

符号语言： $\because AD \parallel BC, AB \parallel DC. \therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形。

问题 2：组成平行四边形的要素有哪些(如表 4)?

Table 4. Question 2 table
表 4. 问题 2 表格

	边	AB, BC, CD, AD	相对的边称为对边，相邻的边称为邻边
	角	$\angle A, \angle B, \angle C, \angle D$	相对的角称为对角，相邻的角称为邻角
	对角线	AC, BD	不相邻的两个顶点连成的线段叫它的对角线

评析：教师引导学生回答问题，鼓励学生思考，深入理解概念本质，在问答中培养学生的逻辑思维能力。

4) 协作交流，凝练升华

知识点二：平行四边形的边、角的特征

【问题支架】 【工具支架】

画一画：根据定义画一个平行四边形 $ABCD$ (如图 5)。

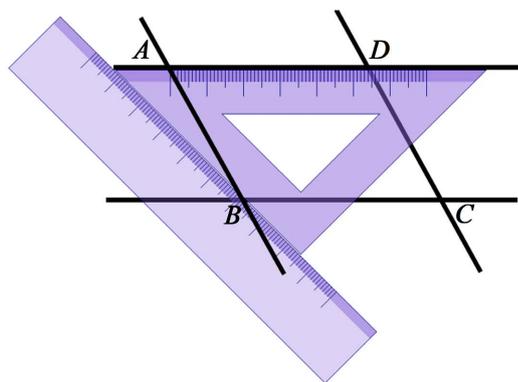


Figure 5. Knowledge point 2 (draw a picture) picture
图 5. 知识点二(画一画)图片

量一量：请用尺子等工具度量你手中平行四边形的四条边、四个角(如图 6)，并记录下数据(如表 5)，你发现了什么？

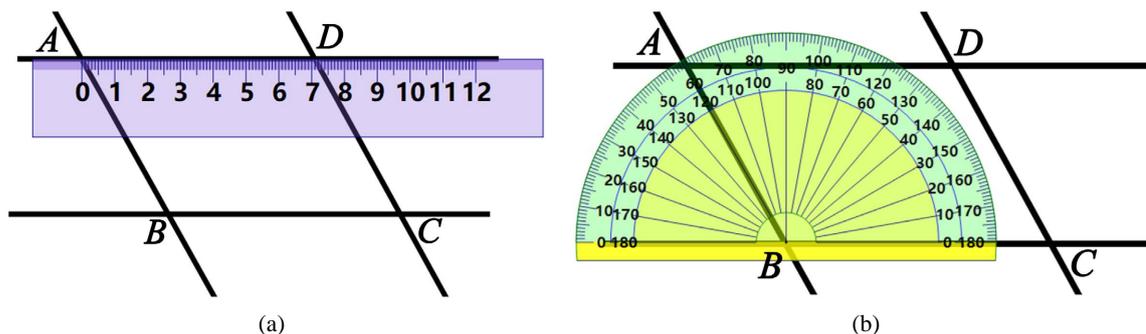


Figure 6. Knowledge point two (measure for measure) picture

图 6. 知识点二(量一量)图片

Table 5. Knowledge point two (measure for measure) table

表 5. 知识点二(量一量)表格

$AB = 5.5 \text{ cm}$	$BC = 7 \text{ cm}$	$DC = 5.5 \text{ cm}$	$AD = 7 \text{ cm}$
$\angle A = 61^\circ$	$\angle B = 119^\circ$	$\angle C = 61^\circ$	$\angle D = 119^\circ$

猜一猜：平行四边形对边相等，对角相等。

剪一剪：请用剪刀沿 AC 将平行四边形剪成两个三角形，你能发现这两个三角形有什么样的关系吗？

评析：学生以小组为单位完成平行四边形边和角的测量并记录数据，促进学生合作能力的培养，借助问题支架和工具支架发现平行四边形边和角的特征，训练学生在几何学习中动手操作能力。

【问题支架】 【范例支架】

证一证：已知：四边形 $ABCD$ 是平行四边形(如图 7)。求证： $AD = BC$ ， $AB = CD$ ， $\angle BAD = \angle BCD$ ， $\angle ABC = \angle ADC$ 。

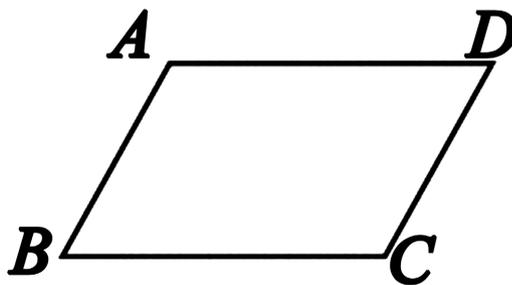


Figure 7. Picture of knowledge point 2 (proof)

图 7. 知识点二(证一证)图片

追问 1：证明线段相等、角相等，一般用什么方法？利用三角形全等得出全等三角形对应边、对应角相等。

追问 2：图形中只有四边形，如何构造三角形？添加辅助线，连接对角线 AC 或 BD (如图 8)。

证明：如图，连接 AC 。

\because 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore AD \parallel BC$ ， $AB \parallel CD$ ，

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ ， $\angle 3 = \angle 4$ 。

又 $\because AC$ 是 $\triangle ABC$ 和 $\triangle CDA$ 的公共边，

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle CDA,$
 $\therefore AD = BC, AB = CD, \angle B = \angle D.$
 $\therefore \angle BAD = \angle 1 + \angle 4, \angle BCD = \angle 2 + \angle 3,$
 $\therefore \angle BAD = \angle BCD.$

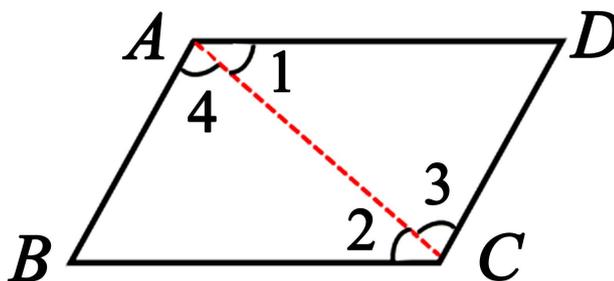


Figure 8. Knowledge point 2 analysis chart (proof)
图 8. 知识点二(证一证)分析图

追问 3: 不借助辅助线, 你能直接依据平行四边形的性质, 证明其对角相等吗?
能。∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore AD \parallel BC, AB \parallel CD,$
 $\therefore \angle A + \angle B = 180^\circ, \angle A + \angle D = 180^\circ,$
 $\therefore \angle B = \angle D.$ 同理可得 $\angle A = \angle C.$

归纳: 平行四边形的对边相等, 对角也相等。

评析: 强调直观操作与逻辑推理的紧密结合, 借助问题支架和范例支架, 通过动手测量和实际证明过程, 证实了假设的准确性, 让学生体会到数学定理的严谨性和证明过程的重要性。

知识点三: 平行线间的距离

【问题支架】【工具支架】

问题 3: 观察下图, 取两片边缘平行的纸条, 任意交叉叠合, 它们重叠区域形成了一个四边形(如图 9(a))。当旋转其中一片纸条时, 线段 AD 与 BC 的长度会呈现怎样的关系(如图 9(b))? 解释其原因。

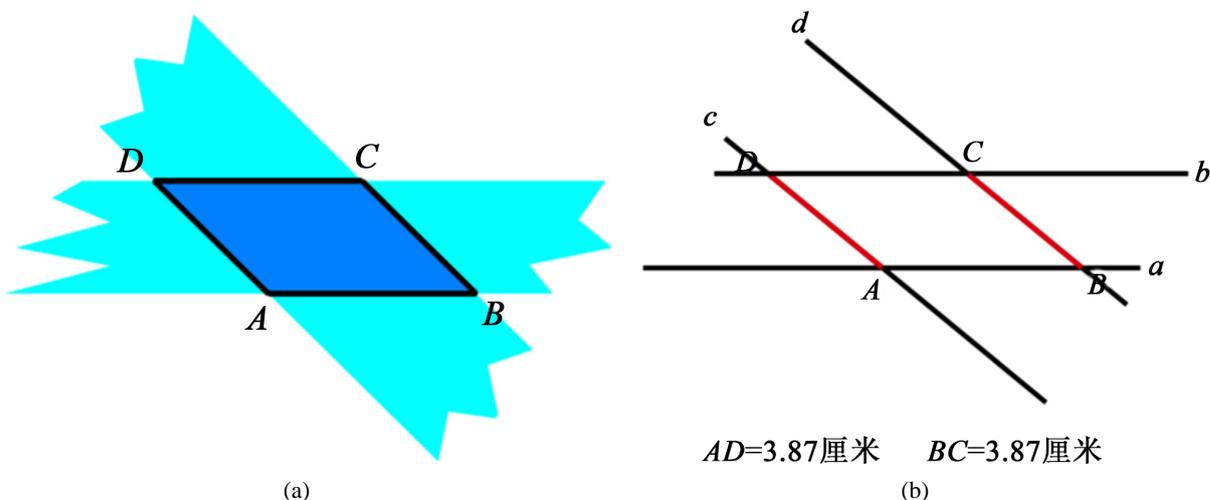


Figure 9. Question 3 picture
图 9. 问题 3 图片

解: AD 和 BC 的长度相等, 理由如下:

由题意知 $AB \parallel CD$, $AD \parallel BC$,

\therefore 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$\therefore AD = BC$ 。

归纳 1: 两条平行线之间的平行线段相等。

问题 4: 如图, 当两张纸条互相垂直时, AD 与 BC 仍相等吗(如图 10)? 为什么?

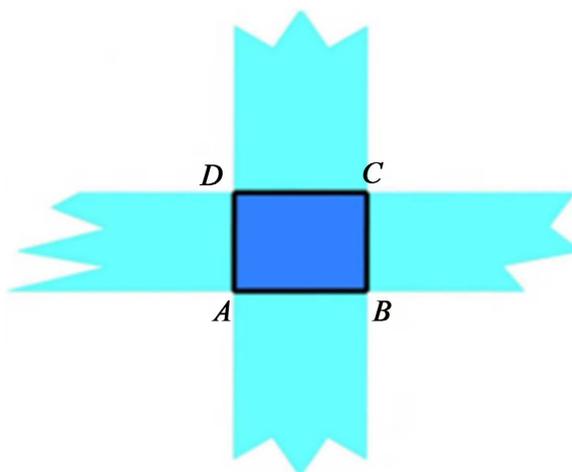


Figure 10. Question 4 picture
图 10. 问题 4 图片

解: AD 和 BC 的长度仍相等, 理由如下:

当纸条互相垂直时, AD 与 BC 仍为两平行线之间的平行线段, $\therefore AD = BC$ 。

归纳 2: 如果两条直线平行, 那么一条直线上所有的点到另一条直线的距离都相等。

归纳 3: 两条平行线中, 一条直线上任意一点到另一条直线的距离, 叫做这两条平行线之间的距离。

评析: 结合新旧知识, 培育学生分析与归纳问题的能力。

5) 效果评价, 总结提升

【图表支架】【评价支架】

教师带领学生回顾本节课的核心知识点(如图 11)。



Figure 11. Summary chart of classroom knowledge points
图 11. 课堂知识点总结图

评析: 教师带领学生总结本节课的重点和难点, 把握最关键的信息, 形成知识结构, 培养学生总结和归纳信息的能力。在课堂的最后, 教师对学生的课堂表现提出反馈建议, 鼓励学生互评和自评, 促进教学持续提升。

4.5. 教学实践效果分析

在《平行四边形的性质》的授课过程中, 采用了支架式教学法进行教学的实验班学生在独立探索、协作学习和效果评价等环节的表现均优于传统教学的对照班。

例如, 学生能够基于问题支架回忆平行四边形的定义与其相关要素, 也能在协作交流时借助问题支架和图表支架等辅助支架, 通过“量”、“剪”、“猜”和“证”得出平行四边形的性质。

在“量”和“剪”的过程中, 学生能积极地参与课堂思考问题, 培养学生主动思考和动手操作的能力。在“猜”和“证”的过程中, 学生在相互交流讨论后完成平行四边形相关证明, 培养了学生合作学习和严谨的逻辑思维能力。

5. 小结

本研究通过教学实践验证了支架式教学法在初中几何教学中的有效性。支架式教学能够有效提高学生的学习兴趣 and 内在学习动机与课堂参与度和课堂互动积极性, 促进学生的自主学习能力和合作能力的发展。

结论 1 (学生课堂表现方面): 结合教师的观察和听课教师对课堂的评价, 发现在支架式教学视域下的几何教学中学生的学习兴趣和动机增强、课堂参与度和学习注意力得到提高。

结论 2 (学生能力培养方面): 运用支架式教学法协助学生跨越最近发展区, 学生的综合能力得到了提高和进步。搭建支架为学生系统地学习几何知识筑牢根基; 创设情境促进了学生在几何学习过程中理论联系实际能力的培养; 独立探索培养了学生自主学习和探索学习的能力; 协作交流促进了学生合作能力的提升, 同时在几何教学合作动手操作和实际证明演练过程中提高了空间想象能力和数学抽象思维的培养; 效果评价阶段, 学生的自我反思能力得到了培养。

研究表明, 支架式教学法在初中几何教学中具有显著优势, 能够帮助学生跨越“最近发展区”, 实现潜在发展能力的提升。

基金项目

五邑大学本科高质量课程建设与创新创业教育建设改革项目——《中学数学课程标准与教材分析》线下一流课程建设(KC2022040); 2024 年广东省高等教育科学研究专题(高等教育专项)——“新师范 + 双减”背景下地方高校师范专业虚实结合教学实践创新平台建设(2024GXJK268)。

参考文献

- [1] 白瑞华. 支架式教学理论下高中英语应用文写作教学实践——以历史人物介绍类书面表达为例[J]. 英语教师, 2025, 25(8): 125-129.
- [2] 陈逸筠. 指向核心素养的支架式教学在高中化学实验教学中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 赣州: 赣南师范大学, 2024.
- [3] 葛汉洪. 支架式教学的基本内涵[J]. 课程教材教学研究(下半月刊), 2025(2): 51.
- [4] 凌佳琦. 建构主义理论指导下高中数学概念教学的开展策略——以“平面的基本性质”为例[J]. 数学学习与研究, 2025(8): 142-145.
- [5] 张春莉, 王丽, 张赢云. 最近发展区理论指导下的解题教学[J]. 湖北教育(教育教学), 2024(10): 26-28.
- [6] 程霞. 支架式教学在高中物理课堂教学中的实践探究——以“万有引力定律”为例[J]. 理科爱好者, 2024(6): 47-49.