

小学数学空间观念培养策略研究

彭 茹

成都大学师范学院, 四川 成都

收稿日期: 2025年1月9日; 录用日期: 2025年2月11日; 发布日期: 2025年2月18日

摘 要

空间观念是小学数学培养的十大核心素养之一。它是学生空间想象力的重要组成要素,也是学生创新思维能力发展所必须的要素。培养学生的空间观念是一项重要的教育任务,它对提高学生的逻辑思维和推理能力,对激发学生的创新精神和实践能力具有至关重要的作用。小学生空间观念发展具有从直观感知到抽象理解、从二维平面到三维立体、从单一要素到全面要素、从标准图形到变式图形的规律。本文根据小学生空间观念发展规律,就如何培养小学生的空间观念,提出了以下对策:联系生活情景,激发学生学习的兴趣;引导学生有序观察,感受空间观念;注重操作体验,激发空间观念;发展想象能力,助力空间观念;充分借助多媒体,深化空间观念。

关键词

小学生, 空间观念, 培养策略

Research on Strategies for Developing Spatial Concepts in Primary School Mathematics

Ru Peng

College of Teachers, Chengdu University, Chengdu Sichuan

Received: Jan. 9th, 2025; accepted: Feb. 11th, 2025; published: Feb. 18th, 2025

Abstract

The concept of space is one of the ten core qualities of primary school mathematics. It is an important component of students' spatial imagination and a necessary element for the development of students' innovative thinking ability. Cultivating students' spatial concept is an important educational task, which plays a vital role in improving students' logical thinking and reasoning ability,

stimulating students' innovative spirit and practical ability. The spatial concept development of primary school students has the rule from intuitive perception to abstract understanding, from two-dimensional plane to three-dimensional, from single element to comprehensive element, from standard graphics to variable graphics. According to the development law of pupils' space concept, this paper puts forward the following countermeasures on how to cultivate pupils' space concept: connecting with life situation, stimulating students' interest in learning; Guiding students to observe orderly and feel the concept of space; Paying attention to operation experience, stimulating the concept of space; Developing the ability of imagination and helping the concept of space and making full use of multimedia to deepen the concept of space.

Keywords

Primary School Students, Space Concept, Cultivation Strategy

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

《义务教育数学课程标准(2022 版)》将“空间观念”作为十大核心素养之一。该标准明确阐述了培养学生的空间观念并引导学生：能够根据物体特征想象出几何图形；能够根据三视图还原出物体的形状；能够想象并表达物体之间的位置关系；还能够感知并描述图形的运动和变化规律[1]。教育实践表明，儿童时期是培养空间观念的最佳时间节点。空间观念的有效培养对提升学生的思维能力、空间想象力、几何推导能力、实践能力、语言表达能力、创新意识等起着关键作用。尽管“几何与图形”领域的知识点在知识层级上相对基础，但对于小学阶段的学生而言，其理解与应用仍面临显著挑战，这一困境在很大程度上归因于学生空间观念的缺失。因此，探索并实施高效策略以促进学生空间观念的形成，已成为“图形与几何”教学领域亟待解决的核心议题之一。

2. 小学生空间观念的发展规律

空间观念主要指在空间感知的基础上，人头脑中对空间物体或图形的形状、大小、相互位置关系以及变化的直觉和表象。它是人们认识和描述生活空间并进行交流的重要工具，也是形成空间想象力的经验基础。小学生空间观念的形成与发展并不是一蹴而就的，呈现出以下特征：

2.1. 从直观感知到抽象理解的渐进演变

小学生的空间观念发展水平分为三个阶段，即直观想象阶段、直观想象与简单分析抽象阶段、推理分析阶段[2]。首先是直观想象阶段，儿童主要通过直观感知和观察来认识和理解空间。在这一阶段，学生对较为直观的几何图形和概念比较容易理解，通过观察周围的物体和场景，形成对形状、大小、方向等空间属性的初步认识。例如，一年级的学生通过观察教室里的粉笔盒、文具盒、水杯等实物，来感知和理解长方体、正方体、圆柱等几何形体的基本特征。其次是直观想象与简单分析抽象阶段，儿童在这个阶段能运用简单的分析和抽象能力来进行空间思维。此时，他们不仅仅满足于对物体表面特征的观察，而是开始尝试探索物体之间的内在联系与区别。比如在认识三角形内角和时，学生通过将三角形的三个角剪下来拼成一个平角，从而初步抽象出三角形内角和为 180 度的概念。最后是想象、推理分析阶段，儿童在这个阶段能进行更加复杂和深入的空间想象、推理和分析。在这一阶段，尽管学生具有初步的抽

象分析能力,但在实际学习与认知进程中,实物辅助仍具有不可或缺的作用。在进行教学时,教师应该充分考虑学生几何思维的发展水平,采用直观性教学原则。它有助于学生更好地将抽象思维具象化,进一步深化对空间概念与问题的理解,从而构建空间模型并实施推理分析,以实现空间观念的深度内化与灵活运用。

2.2. 从二维平面到三维立体的认知拓展

小学生空间观念的发展是从二维平面逐步向三维立体过渡的,并且这一过程需要较长的时间跨度,难度较大。例如,在学习长方形与长方体的几何概念时,学生能够较为精确地识别长方形的四条边长及其四个顶点的位置。然而,当面对长方体这一三维几何形态时,学生在理解其各个面展开图上存在较大困难。这种困难源于从二维到三维的空间维度跃升,要求学生在脑海中构建更加立体、多维的空间模型。因此,在“图形与几何”知识的教学中,教师应该充分考虑到学生空间观念发展的这一特点,注重采用渐近性教学原则。这要求教师要根据学生的最近发展区,循序渐进地丰富空间认知的教学内容,并适度提升认知难度。除此之外,教师需充分利用实物模型、多媒体动态演示以及动手操作等多种教学手段,通过直观感知与亲身体验相结合的方式,帮助学生逐步构建起对三维空间图形的深刻理解与直观认识。

2.3. 从单一要素到全面要素的深化感知

几何图形都是由一些几何要素组成的。这些要素主要包括点、线、面,它们共同定义了图形的形状、大小及位置关系。观察并分析这些几何要素,对于学生学习几何知识、探索几何规律以及解决实际问题至关重要。但是,教育心理学研究显示,学生在观察几何要素时,更容易先捕捉到单个的、显著的或突出的几何要素,随后才逐渐地感知与理解更复杂几何结构。如点、直线、线段、长方形、三角形等几何图形,学生往往能够较为深入地领会其内在特质与外在表象。然而,一旦涉及到诸如三角形的高、垂线、平行线这类相对复杂的几何要素时,学生则难以精准地把握其要义。又如,长方形的对边平行且相等、正方形的四边相等、对称图形等较为显著和直观的特征,学生能够理解与接纳,但是对于像平行线间的距离处处相等这类抽象的知识,学生则不容易感知。在教学中培养小学生形成空间观念,教师需要遵循循序渐进的原则,要从单一要素的认知入手,逐渐地过渡到复杂关系的认知上,从而引导学生逐步构建完善的空间观念体系,助力其在几何学习领域的深入发展与能力提升。

2.4. 从标准图形到变式图形的灵活识别

小学生在识别几何图形时,往往先掌握标准图形,然后逐步过渡到变式图形。标准图形是指放置在标准位置上的几何图形,其形状和属性都是固定的。变式图形则是指几何图形的非本质属性,如位置、大小、形状发生变化,但本质属性仍然保持不变的图形。小学生对标准图形较容易观察,对变式图形则难以准确辨认。熟悉标准图形与变式图形,不仅是小学生掌握几何知识的重要一环,更是他们形成空间观念、提升空间想象能力和问题解决能力的基石。因此,在教学中,教师需要着重讲解标准图形,奠定坚实基础。但是,又不能只停留于标准图形的认知,更要适时、适量地引入变式图形,为学生搭建起一座从已知通向未知的桥梁,助力其深入领悟图形概念的内涵与外延,进而发展空间观念。

3. 小学数学空间观念培养的策略

3.1. 联系生活情境,激发学习兴趣

佛莱登塔尔曾经说道:“数学学习中,数学知识和生活的联系越紧密,那么学生就学得更加快,记得更加牢固。”在教学中,教师应该将学生几何知识体系的建构与学生的现实世界紧密联系起来,尽量

体现事物的“儿童化”“生活化”。这样，不仅能引导学生从现实生活中发现数学问题，理解数学规律，体悟数学学习方法，形成空间观念；还能有效激发学生学习几何知识的兴趣。学生具有一定的学习兴趣后，才会感受到强大的内驱力，从内心深处去探索，去体验学习的愉悦和充实，增强自我效能感。如，在几何图形概念的学习中，学生可通过从日常物品如足球、水杯、电视机、洗衣机、遥控器等中初步认识几何图形；从太阳东升西落、班级座位表、汽车导航等现象中初步感知方向；从风扇、钟表、旋转木马、摩天轮、汽车方向盘的运动中感知旋转现象；在电梯升降、升降国旗等现象中感知平移。

培养学生的空间观念，教师既要立足教材基础，又要对其进行拓展与深化，积极发掘日常生活中的教学资源，构建教学情境，以此助力学生将复杂抽象的概念转化为直观具体的形象，进而深化他们的理解，激发学习兴趣[3]。如，人教版三年级上册《长方形和正方形的周长》一课。教师可将学校的长方形篮球场作为教学场景，带领学生实践操作。首先，教师可组织分组活动，进而引导各小组围绕长方形周长的计算方法展开合作探究。随后，在课堂中，教师让每个小组的代表分享计算方法，引导学生推导长方形的简便计算方法。这一过程不仅将复杂的周长概念具象化为直观的球场边界，更在动手实践中深化了学生对空间观念的理解与认知。

3.2. 引导有序观察，感受空间观念

心理学家研究表明，感知是认知世界的基础。学生学习图形几何知识时，应该从具体事物出发，通过感知这些具体事物，逐渐形成清晰、深刻的表象。表象是由感知到概念的“阶梯”，学生通过感官的接收和处理，将外界的表象转化为他们可以理解和认知的概念。特别是在儿童时期，学生的思维主要以直观形象思维为主，并逐步过渡到抽象思维。因此，培养学生的空间观念应注重积极引导学生有序的观察，给与充足的思考时间，以便学生在头脑中形成对空间及图形的认知表象，建立清晰概念。在图形几何的教学中，教师应该向学生展示几何模型。几何模型的选择可以是老师提前准备的精美教具，也可以是日常生活中常见的立体图形，如：水杯、橡皮擦、粉笔盒、乒乓球、书本等。通过这种方式，学生可以直观地感受到图形几何知识的魅力，从而激发他们学习的兴趣和热情。

例如：在人教版二年级上册的“观察物体”这一课程中。教师在开始授课时，可提问激趣：同学们知道我国著名诗人苏轼的一首《题西林壁》吗？这首诗里边有一句诗句‘横看成岭侧成峰，远近高低各不同’。并借助多媒体向学生展示“横看成岭侧成峰”的画面。由此激发学生学习的兴趣，唤醒学生的空间想象力。教师接着提问学生：为什么横着看成岭，侧着看却是成峰呢？由此引出：从不同的角度我们看到的形状是不同的。为了更好的理解这一概念，教师可以将学生分为四人一组，围坐在桌子的前、后、左、右四个方向，并提示学生将提前准备好的学具小猴子玩偶摆在桌子中间(脸朝教室后面)。接下来，教师引导学生在自己的方位观察小猴子玩偶，并将自己所观察到的形状画在纸上。在学生完成初步观察后，教师引导学生换位观察。每组同学按顺时针方向到其他三个位置进行观察，并在小组内交流分享自己所观察到的小猴子玩偶的关键特征。这样，学生可以从多个角度亲身参与观察，深化对概念的理解。接着，教师引导学生进行对比观察。教师提问学生：“从两个侧面所观察到的形状有什么不同”。借机引导学生发现：从左边或者从右边观察时，猴子脸的朝向是不同的。最后，教师不断出示前后左右四个方向的小猴子玩偶图片，引导学生说一说图片是从哪一个方向观察的。在换位观察、对比观察等观察活动中，学生可以更好的掌握从不同角度观察物体的方法，初步培养学生的空间观念。

3.3. 注重操作体验，激发空间观念

引导学生参与操作，并帮助他们获得数学基本活动经验，是培养小学生空间观念的一种有效方法。苏霍姆林斯基曾强调：“儿童的思维需要与操作相结合，操作不仅是智力发展的源泉，也是思维的起点。”

因此，空间观念的培养不仅仅需要老师传授相关知识，更离不开学生直接的操作体验。在教学中，教师可设计一系列富有创意的活动，包括制作几何图形、折纸、剪纸、拼图、摆放物品、测量长度、测量角度、绘画等，以调动学生的视觉、触觉、听觉等多种感官参与学习。这样，不仅能使学生更好的吸收和理解知识，还能培养学生的手眼协调能力，锻炼学生的空间想象力和创造力。

将操作与辨析比较相结合，内化空间观念，提升学生的创新思维能力。乌申斯基曾说：“比较是一切理解和思维的基本。”在图形几何的知识中相关概念较多，极易容易混淆。因此在图形几何知识的教学中，教师应该注重将操作与辨析有机结合，以帮助学生更好地理解和掌握教学内容。教师可以通过引导学生认识几何图形的关键属性和辨析属性之间的关系，提高学生对于图形几何概念的清晰度和辨析度，构建完整的知识体系。例如：周长与面积、表面积与体积是小学阶段学生必须掌握的概念，也是较容易混淆的概念。因此，在教学中，教师可以组织学生“量一量”周长，“摆一摆”面积，“堆一堆”体积等操作活动，让学生充分感知这三者的区别。

将操作与变式训练相结合，引导学生深入探究图形几何的性质和规律，有效培养学生的空间观念。例如：在认识三角形、长方形、平行四边形、梯形等几何图形的教学中，教师首先会向学生展示标准图形，以便学生初步理解图形的某些特征和性质，但是如果只展示标准图形，将会限制学生思维，导致学生很难将本质属性和个别属性联系起来，很难准确理解图形的特征和性质，缩小概念外延。因此，在教学中教师除了向学生提供大量的概念图形外，还要向学生提供非概念图形，并引导学生“画一画”“拼一拼”“剪一剪”非概念图形，帮助学生掌握概念的本质特征。除此之外，在图形几何的教学中，教师还可充分利用图形的大小变换、位置变换、视角变换等培养学生的空间观念。最后，将操作与表达相结合，以语言强化空间观念，提升学生的语言表达能力。语言是空间观念的重要表现形式，它通过词汇和语法结构的运用，将空间观念转化为具体的语言符号。同时在教学中，语言也是培养学生空间观念的重要手段之一。因此，教师应该营造平等宽松的课堂氛围，为学生提供自由表达的空间，也可适当地组织学生小组合作讨论，鼓励他们大胆猜想和表达，以引导者和促进者的身份激发学生思维，培养空间观念。

3.4. 发展想象能力，助力空间观念

爱因斯坦认为：“想象比知识更为重要，尽管知识是有限的，但是想象却可以概括世界的一切。”在图形几何知识的学习中，想象力同样扮演着至关重要的角色。在图形几何的学习中，想象力可以帮助学生在没有实际图形的情况下，通过思维和想象来构建图像。通过想象，学生可以将抽象的几何概念转化为具体的形象，从而更好的理解和记忆知识，进一步发展空间观念。因此，在教学中，教师需要有意地提供一些情景和问题，引导学生展开丰富的想象，运用想象进行推理和解决问题，从而培养学生的空间想象力。

例如：在人教版五年级下册的“观察物体”这一课程中。其教学目标之一是：引导学生通过观察和想象，根据从三个不同方向看到的图形复原立体图形，并体会有些摆法的确定性，从而发展学生的空间观念。为了达到教学目标，教师需要引导学生展开丰富的想象。只有具备了想象力，学生才能将立体图形还原，并高效培养他们的空间观念。因此，特别设计了这样一个教学环节：教师循序渐进地提供立体图形的三视图，引导学生想象出原来的立体图形。首先，教师可以利用多媒体展示从上面看到的平面图形，引导学生想象立体图形有几行几列。其次，教师再给出从正面看到的平面图形，引导学生想象立体图形有几列几层。最后，教师给出从左面看到的平面图形，循序渐进引导学生想象出原来的立体图形。启发学生思考：至少需要几个不同方向看到的平面图形才能想象出立体图形原来的形状呢？通过学生思考总结出：最少需要三个不同方向看到的平面图形，才能确定立体图形的形状。教师再出示多组立体图形的三视图，引导学生想象出原来立体图形的形状。这样由二维平面图形到三维立体图形，既有梯度又

符合学生的认知规律，这样的过程正是有力借助了思维想象，使空间观念的发展有了保障。

3.5. 借助多媒体，深化空间观念

随着信息技术 2.0 时代的到来，将信息技术运用到教学上是每一位教师必备的核心素养。在小学数学课堂上引入信息技术，不仅仅能够引领学生感受知识的发生发展过程，还能激发学生学习兴趣，培养他们的创新思维。图形与几何知识是小学数学课程核心内容之一，涵盖范围广且内容较抽象。加之小学阶段的学生以形象思维为主，对于抽象的几何知识较难理解。因此，将信息技术引入到图形与几何知识的教学中是实现教学目标的重要手段。在教学中，教师可充分借助多媒体的视频播放、动态演示等功能，直观展现图形变化，弥补学生想象力不足的问题，降低数学学习难度^[4]。例如，人教版四年级下册《三角形的内角和》。在教学过程中，教师首先可借助多媒体平台展示以“三角形家族三兄弟内角和大小之争”为主题的趣味动画视频，借此引出“谁的内角和最大”这一关键问题，充分激发学生的探究兴趣与好奇心。其次，教师组织学生开展小组探究活动，引导学生运用测量、撕拼、折拼等多样化的实践操作手段深入探究“任意三角形的内角和都为 180 度”这一核心知识点。随后，教师播放几何画板制作的“神奇的三角形”视频，视频内容为：三角形的三条边长度与三个角度数处于动态变化过程中，而其内角和却始终为 180 度。最后，带领学生总结“任意三角形的内角和都为 180 度，且与三角形的大小、形状无关”的结论。在教学过程中，通过巧妙运用多媒体技术，能够直观地向学生呈现几何物体与图形变化，为学生营造视觉冲击效果，有效助力学生开展空间想象活动，进而促进学生空间观念的培育，为其在几何知识领域的学习奠定坚实基础。

席勒在其著作《人：游戏者》中提出“人是游戏者”的观点。他指出：“只有当人充分是人的时候，他才游戏，只有当人游戏的时候，他才是完全的人。”儿童的典型特点是活泼好动，他们总是充满了无穷的能量，总是在玩耍、蹦跳中寻找乐趣。同时，他们也具有强烈的好奇心，探索欲，但是注意力持续时间较短，更容易被有趣的、新颖的事物所吸引。图形几何知识是抽象的，无趣枯燥的。在教学中，教师充分利用多媒体构建游戏情境，不仅能消除儿童的抵触心理，调动他们学习的积极性，还能弱化知识的抽象性，使儿童在轻松愉悦的氛围中潜移默化地深化对知识的理解。

例如，人教版小学数学五年级下册《图形的运动(三)》。在复习巩固环节，教师可利用多媒体创设“魔法旋转乐园”的游戏情境。首先，多媒体呈现美丽的游乐园，游乐园中有各种卡通形象的旋转木马、摩天轮、大风车等设施。接着，多媒体展示各种图形的变换过程，比如摩天轮、三角形的旋转，同时提出问题：“这个图形是怎么旋转的？它旋转了多少度？”学生通过观察后在多媒体互动界面上选择答案。如果回答正确，多媒体播放烟花绽放的庆祝特效，并奖励学生“乐园金币”；若回答错误，则再次提示并引导思考。在整个游戏过程中，学生的好奇心和探索欲被充分激发，深化了对旋转概念、旋转方向、旋转角度等知识的理解。

4. 结语

综上所述，在教学中渗透空间观念的培养，不仅为学生数学核心素养的提升奠定基础，更为其未来应对复杂空间问题、开拓创新思维打开了一扇窗。为此，在教学中，教师需要深入剖析小学生空间观念发展规律，从多维度实施教学策略，如联系生活、引导观察、注重操作、发展想象、借助多媒体等，从而有效助力学生空间观念的发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022 年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 9, 11.

-
- [2] 刘晓玫. 构建促进学生空间观念发展的几何课程——基于小学生空间观念发展水平的研究[J]. 课程·教材·教法, 2008(10): 43-48.
 - [3] 张君. 试论初中数学几何教学中对学生空间思维能力的培养[J]. 新课程导学, 2020(7): 74.
 - [4] 沈育文. 信息技术助力学生空间观念有效建构的实施策略——以小学数学四年级上册“线段直线、射线”教学为例[J]. 西部素质教育, 2022, 8(12): 86-89.