

新课标背景下初中数学空间观念的培养策略

张艳珠

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2025年4月23日; 录用日期: 2025年5月22日; 发布日期: 2025年5月29日

摘要

本文主要是在新课标背景下, 以空间观念为研究对象, 以中学生为研究群体, 分析空间观念的现状以及培养策略, 实施义务教育新课程标准的前提下, 积极发展学生的空间想象能力, 教师运用培养策略更好地帮助学生发展空间能力以及创新思维。本文主要根据初中生空间观念的重要性, 从重视空间概念、发展动手实践操作能力以及利用信息技术科学化等措施出发, 以此来帮助初中生适应新课标数学空间观念发展, 帮助教师完善空间观念的教学策略, 由此进一步实现教育目标。

关键词

初中生, 空间观念, 培养策略

Strategies for Cultivating Spatial Concepts in Middle School Mathematics in the Context of New Curriculum Standards

Yanzhu Zhang

School of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: Apr. 23rd, 2025; accepted: May 22nd, 2025; published: May 29th, 2025

Abstract

This paper mainly focuses on the spatial concept as the research object under the background of the new curriculum standard, takes middle school students as the research group, analyzes the status quo of the spatial concept as well as the cultivation strategy, and implements the premise of the new curriculum standard of compulsory education, actively develops the spatial imaginative ability of the students, and the teachers use the cultivation strategy to help the students develop their

spatial ability as well as their innovative thinking better. This paper mainly focuses on the importance of the spatial concept of junior high school students, from the importance of the spatial concept, the development of hands-on practical ability, and the use of information technology scientifically and other measures to help junior high school students to adapt to the new standards of the development of spatial concepts of mathematics, to help teachers to improve spatial concepts of the teaching strategy, so as to further achieve the educational goals.

Keywords

Middle School Students, Spatial Concepts, Development Strategies

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

《义务教育课程标准(2022年)版》(以下简称新课标)指出“空间观念”是数学课程的核心,指的是能够将抽象的几何物体联想出实体的形状,然后又能根据实体的形状抽象出几何物体,这是平面图与三视图之间的转化。这一过程是数学抽象思维与空间想象能力的不断碰撞,也是从不同角度客观感受周围物体。同时,空间观念也是创新精神必备的,它有利于培养学生的空间想象能力,数学推导能力,抽象概括能力等等。它是基于实物与图形的双向抽象能力、动态空间推理能力、逻辑分析能力、数学语言表达能力以及实践与思维的协同发展。因此教学中培养初中生的空间观念的重要性毋庸置疑。但是,在培养初中生空间能力这一块仍存在困难,大多数学生对于抽象的数学思维难以掌握,缺乏转化建构能力,这很大程度上阻碍了初中生空间观念的发展。由此,教师需要及时采取措施促进学生空间观念的形成,强化初中生的空间思维能力,做好上下衔接,为今后立体空间打下基础。

2. 空间观念在初中数学中的重要性

2.1. 有利于建构二维与三维的认识

根据新课标,初中生需要从不同角度对几何物体进行剖析,抽象概括出其不同方位的平面图。例如通过观察球体、长方体等实物,提取其几何特征(如圆形截面、平行面等)并形成数学表达,或者通过三视图推断物体的三维形态。这种转换能力是几何直观的基础,也是解决实际问题的关键。通过这种思维过程,有利于培养学生对于几何体的认识,建构出不同的二维图形,将复杂的物体简单化。空间观念也强调对物体位置关系的动态想象与分析,体现在静态方位判断和动态变化感知两个方面,这一维度体现了数学思维的灵活性,也是几何证明与空间推理的起点。反之,利用若干个二维图形建构出一个三维立体几何,这一逆向过程对于学生的数学思维组控能力相对于前者要求较高,同时也考察学生对于此物体的拆分再组合的抽象能力,但通过这一过程对学生的自主判断能力、空间想象能力和数学建构能力的提高有突破性的帮助,逐步实现量变到达质变的飞跃。

2.2. 有利于培养学生的综合能力

新课标要求的空间观念是要求培养学生对于物体形状、大小、位置关系以及几何特征在头脑中的表象,不仅仅是从概念的意义概述几何物体,也强调通过实际操作和观察物体来培养学生的其他核心能

力。空间观念的培养强调“动手做”与“动脑想”的结合，例如通过模型操作，制作几何体模型，折叠展开图等活动强化空间感知，同时也是一种思维内化，将操作经验转化为抽象思维，例如通过拼接七巧板理解图形全等与相似，或在三维建模软件中探索截面形状的变化规律，这一过程符合“从直观到抽象”的认知规律，也是新课标倡导的探究式学习的重要体现。在探究的过程中，初中生通过视觉将抽象图形反馈到大脑，然后再进行理性组合，无形之中锻炼了数学思维能力，强化了其空间想象能力以及动手实践操作等等能力。并且在后期良好的数学抽象思维体系引导下，学生通常会勇于挑战更高难度的题型，当然不仅仅局限于数学知识，那么由此其各方面能力都能够得到大范围的锻炼进展，并且在此过程中不断摸索出适合自己的方法，这对于学习其他科目也有很大的帮助。

3. 初中数学空间观念的培养策略

3.1. 重视概念教学，构建知识体系

概念是数学课程抽象思维的最基本表现形式，而数学又是研究数量关系和空间形式的科学。著名数学家华罗庚曾说：“学数学，概念是第一位的。”在数学教学中，重视概念教学是培养学生空间观念的核心基础。结合新课标要求与教学实践，教师教学要注重把握概念本质，引导学生从量变到质变的飞跃，这也是提高教学质量的保障。概念教学需以图形转换为核心抓手，通过二维与三维的转换，构建空间观念的认知桥梁，具象化操作从实物感知到抽象内化，多元表征与语言表达，强化概念的深度联结，通过问题驱动与深度思考，达到从表层记忆到本质理解。但空间观念的概念参杂着抽象因素，学生不易直观感受理解，并且前期需要学生自主去磨合突破，因此教师在教学过程中，要想办法帮助学生提供大量数学概念发生的背景与基础概念的实际材料，帮助学生建立对于概念本质的模型建构，培养学生对数学概念的理性思维，正确把握数学本质科学[1]。数学科学之所以严谨，是因为它是严格按照逻辑的要求整理出来的，可以说数学是逻辑的科学。

周长是每个物体最基本的特征，属于度量几何学的范畴。长度是用来度量一维空间图形的，面积用来度量二维空间，而体积则用来度量三维空间。在教学反馈过程中，学生通常容易将面积与周长公式混淆，这不仅是对数学概念的模糊，本质上说是根本未理解面积与周长的几何意义，而这对后期关于此方面的学习，学生也只是模棱两可猜测罢了。因此着重把握周长与面积概念本质，划清数学分界线，结合题型层层剖析，构建清晰完整的数学逻辑框架。

活动一：勾股定理蚂蚁爬行模型

如图 1，有一个圆柱体如图，高 4 cm，底面半径 5 cm，A 处有一蚂蚁，若蚂蚁欲爬行到 C 处，求蚂蚁爬行的最短距离是？

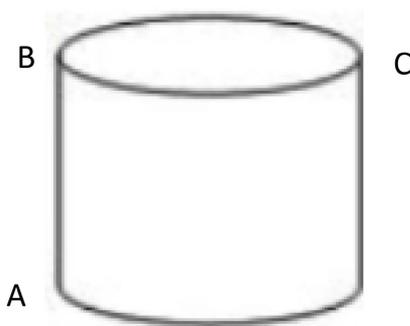


Figure 1. Cylinder model

图 1. 圆柱体模型

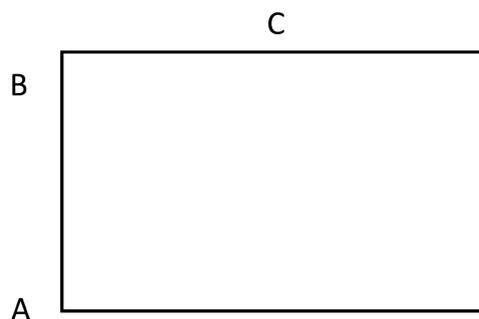


Figure 2. Side unfolded view of cylinder
图 2. 圆柱体侧面展开图

[作法]: 此类型题目主要考察长方形周长, 将图 1 圆柱体进行展开得到图 2, 即实际上求的是运用勾股定理的三角形的斜边长, 由图可知蚂蚁爬行的距离就是 $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$, 因此主要把握周长的概念以及题目主要考察的知识点!

活动进行:

师: 同学们好! 请同学们读题并仔细思考一下如图 1 的题, 想一想, 我们如何求出蚂蚁爬行的距离? 或者你有一些更好的解题思路吗?

生: (举手)老师, 蚂蚁爬行的距离就是圆柱体的平面展开图, 用勾股定理可以求出斜边长!

师: 是的, 请坐! 此类题型主要考察立体图形的空间思维, 将几何体的三维图转换成二维图, 即可解答!

师: 那请问同学们, 如果此题的图 1 是长方体, 我们又该如何解答?

生: (举手)老师用相同的方法将长方体展开成长方形, 也可以用勾股定理求出蚂蚁爬行的斜边长!

师: 回答得很好, 所以蚂蚁爬行模型还是考察同学们的空间思维转换能力, 把握好起点和终点, 利用勾股定理即可解题!

3.2. 重视实践动手能力, 观察结合实践

初中生形成空间观念是一个循序渐进的过程, 是对一个相对模糊的概念渐渐褪去其面纱而变得清晰的过程。这个过程离不开教师的积极引导和学生本身的实践操作。而大部分学生对于物体并没有形成自身的直观感受, 更多的是来源于书本或者前人之言, 那么由此便会导致学生缺乏一定的空间想象能力和数学思维, 没有自己的见解, 甚至当学生产生疑问都没有足够的证据能够支撑他的理论。由此, 从“做”中学显得尤为重要, 教师教学过程当然离不开教具和模型, 利用直观的工具可以使学生对几何模型有了更加清晰的认识。学生也是如此, 数学本身就是实践的科学, 尤其是立体几何这一板块, 更加考验学生的空间想象能力与数学思维。学生通过在不断的动手实践操作过程中, 逐步建立自己的空间观念与知识体系, 发展自身数学思维, 让他们在操作的过程中发现事物的规律, 将抽象晦涩的知识具体化。这也体现了新课标下以学生为主体的要求, 充分调动学生在课堂的学习兴趣[2]。

比如在学习立体几何的展开图时, 可以通过计算机先展示正方体, 提出问题, 首先让学生们进行思考, 正方体的展开图是怎样的? 一共有多少种? 你是如何得到这个答案的? 然后通过学生自己动手实践操作, 将提前准备好的正方体剪开, 然后通过小组合作交流讨论, 总结答案, 最终验证猜想。学生们通过动手将三维图形转换成二维图形, 观察不同的展开图之间的特点, 并进行一一归类总结, 排除不存在的展开图, 再画出 11 种存在的平面展开图。这个过程能够初步建构学生的空间观念, 发展学生的数学能力与逻辑推理能力。另外通过小组合作交流的形式以及动手实践的流程, 讨论得出多种不同形状的平面

展开图，总结得出结论。不仅发展了学生的空间想象能力，也进一步培养了学生的小组合作精神和动手实操的能力，有利于团结班集体，形成良好的学风。另外学习立体几何的展开图主要也是考察学生的空间能力以及转换思维，大部分学生在经历了平面展开图和立体几何的转换过程中，建构了属于自己的空间思维能力，能够有效地发展学生的空间观念和数学逻辑推理能力，逐步形成自己的解题推理风格，对于此类抽象的知识点吸收起来也会比较容易，让学生在动手操作过程中主动掌握事物本质的规律，这也是义务教育的任务之一。

活动二：正方体平面展开图模型

如图 3，以下图形中，不能拼成正方体的展开图是？

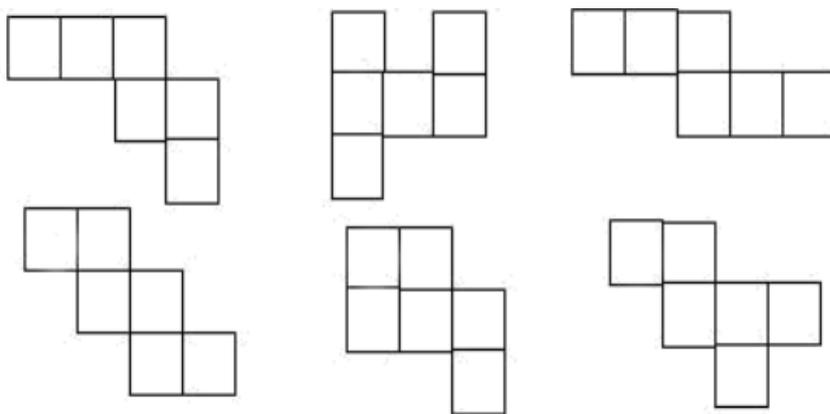


Figure 3. Square plane unfolding diagram

图 3. 正方体平面展开图

[作法]: 本题主要考察学生的空间观念转换能力, 经过学生动手实践操作, 将正方体转换成平面图形, 师生共同合作讨论, 可以得出, 像“田”字格型、“4+2”型不能拼成正方体。此题看似很简单, 但是真正上手确实不容易。并且如果仅仅是通过老师给的现成结论, 同学们还是很难把握此题考察的知识点, 也达不到考察锻炼的空间能力与抽象思维。

活动进行:

师: 同学们好, 上课之前请同学们想一想, 我们将正方体展开之后能够得到多少种不同的平面展开图? 这些展开图之间有什么规律吗?

生: 老师我们需要动手实践一下!

师: 好的, 请同学们拿出我们准备好的正方体动手试一试吧!

(动手操作中……)

师: 有哪位同学愿意分享一下你的劳动成果?

生: (举手)老师, 我发现一共有 11 种平面展开图。

师: 是的, 回答得很准确, 那么在这 11 种展开图当中相互之间又有什么联系?

生 1: (举手)老师我发现“1+4+1”型的展开图一共有 6 个, 即中间有一行(列)是连续的四个小正方形, 还有两个小正方形出现在两侧, 这样的展开图可以拼成正方体。

生 2: (举手)老师我发现“2+3+1”型的展开图有 3 个, 即中间有一行(列)是连续的三个小正方形, 还有一个和两个小正方形出现在两侧, 这样的展开图也可以拼成正方体。

生 3: (举手)老师我发现“3+3”和“2+2+2”这两种展开图也可以拼成正方体。

师: 是的, 同学们都总结得很好! (如图 4 为讨论总结)

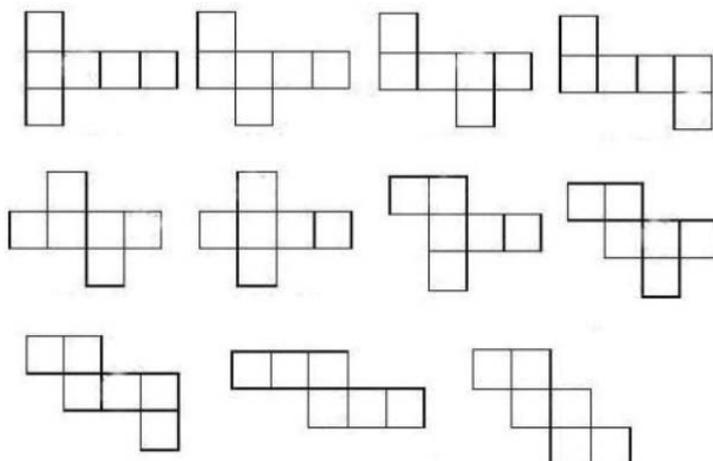


Figure 4. Eleven situations of the unfolded plan of a cube
图 4. 正方体平面展开图的十一种情况

3.3. 借助信息技术，直观感知几何

随着科技的发展，目前国内外的信息技术已经融入生活的方方面面，科技改变着生活方式，提高了人们的生活质量。而信息技术一直以来都是教学的必要手段，传统的教学方式仅仅依靠粉笔和黑板，空间观念本身具有抽象性，晦涩难懂，借助传统的教具并不能很好地发挥效果，课堂容易枯燥乏味，难以提升学生学习兴趣[3]。因此，借助信息技术也是在新课标的要求下，将授课形式多样化，通过注入新鲜多元因素，为课堂教学提升活力。

目前，教师可以合理地运用 AR 几何模型、GeoGebra 以及 3D 建模软件等等，利用技术将几何体进行旋转拆解，将直观感知物体截面图，通过佩戴 AR 设备，可以让学生身临其境感知周围事物，置身于情景之中，通过高科技元素丰富学生的认知世界，提升学生对于学习空间观念的认知，这些教学方式往往带有趣味性，因此会容易激发学生学习的兴趣。另外学生通过动手实践操作，去探索未知的领域，对于学生的发散思维也比较有帮助。借助于信息技术的辅导作用，对于带有难度的创新式题型也会迎刃而解了。

比如讨论正方体的截面图问题，如果在传统的课堂上，由于教具和教学方式的限制，往往是通过教师直接给出答案，而学生只是机械性地记忆，对于自身的推导过程往往会存在一定的误差，并且学生对于截面图的理解大部分只能通过脑海构造想象，这种方式弊端很多，不利于学生对于知识点的全面把握，也没有达到以学生为“主体”的要求。如果借助于 GeoGebra 软件，教师将正方体利用软件进行截面展示，学生很容易地理解整个变化过程，而这些关键点往往会给学生留下更加深刻印象，对于学生空间观念的发展有很大帮助，这也弥补了传统教学无法直观感知几何体内部的弊端[4]。

活动三：正方体斜截面示意图模型

如图 5，是一个正方体的斜截面图形，如果以边数作为分类的标准，请问能分成几种类型？

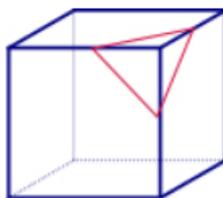


Figure 5. Cube oblique section model
图 5. 正方体斜截面模型

[作法]: 本题主要考察学生的空间想象能力, 此题难度较大, 主要体现在如果仅仅利用头脑想象, 容易出现遗漏的现象。而借助信息技术的辅助, 可以达到事半功倍的效果, 对于出现的不同的临界点, 学生也会有所直观感受, 对于培养学生的空间想象能力具有很大帮助。

活动进行:

师: 同学们好, 请大家仔细阅读这道题, 我们如何来解决呢? 让我们来借助 GeoGebra 直观感受一下吧!

(教师利用软件展示正方体斜截面动态图……)

师: 我们仔细观察一下, 一共可以分成多少种呢?

生: (举手)老师, 一共有 4 种!

生: (举手)老师, 有三角形、四边形、五边形和六边形!

师: 是的, 按边数可以分成三角形、四边形、五边形和六边形四种! (图 6 为讨论总结)

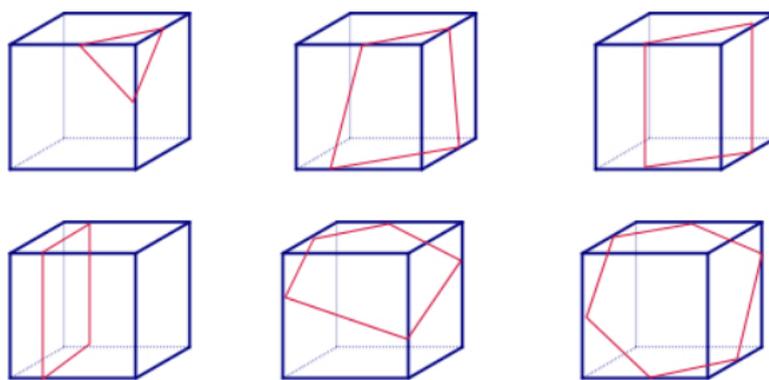


Figure 6. Six situations of oblique cross-section shapes of cubes

图 6. 正方体斜截面图形的六种情况

4. 结语

综上所述, 初中生空间观念的教育任重道远, 并非一朝一夕就可以达到的, 主要也体现在初中处于过渡衔接阶段, 从小学到初中大思维的跳跃, 教师的任务还很重, 并且能否打好基础衔接上高中也是一个关键性的问题。那么在新课标背景下, 教师应当理性地认识到空间观念对于初中生重要性, 并采取相应措施, 切实地帮助学生发展空间思维能力, 融合成学生自己的思维导图。要结合理论与实践, 注重核心价值, 新课标强调从能力塑造到素养奠基, 从“直观到抽象”的认知路径。体现了实践与思维的深度耦合的方法论, “做中学”的不可替代性, 动态思维的进阶训练等。由此教师要重视概念教学, 帮助学生形成自身的知识体系, 例如大部分学生为什么难以跟上脚步, 主要原因是未能够明白其根本概念, 空间观念薄弱, 无从下笔, 那么听课也是囫圇吞枣, 由此教师授课就不能形式化。概念是反映事物的一切表象, 教师就要发挥主导地位, 丰富教学体系及教法, 使得学生对于空间观念有自身的感受。其次, 教师应当鼓励学生动手实践操作, 让学生在动手、动脑中汲取知识, 培养学生的想象能力, 中学生对于空间观念的认识还处在发育阶段, 那么在课堂上动手操作就使得几何体生活化、直观化, 也激发了学生的学习兴趣, 同时在脑海中也进一步完善建构了学生的空间观念。最后, 合理利用信息技术为辅助工具, 发展学生的想象及建模能力, 将复杂的知识简单化, 使学生直观感知立体几何, 教师应注重多元化的授课方式和多元化的评价方式, 这对于学生的发散思维也有帮助, 也会使得学生的空间观念获得良性发展。空间观念将不仅是几何学习的基石, 更是人工智能时代公民应对数字化、可视化挑战的必备能力。教师

帮助学生发展空间观念，塑造学生终身受益的数学核心素养，以便于帮助其更好地认识世界、理解空间生活、更好地建模与发展！

参考文献

- [1] 郭汶焯. 核心素养背景下初中数学概念形成的教学研究[D]: [硕士学位论文]. 昌吉: 昌吉学院, 2024.
- [2] 黄泉波. 初中生空间观念的现状调查及培养策略研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2017.
- [3] 王伟. 信息化教学视域下初中生空间观念培养研究[D]: [硕士学位论文]. 张家口: 河北北方学院, 2023.
- [4] 聂丽君. GeoGebra 支持的数学空间观念教学活动设计研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2023.