

# 高中生直观想象素养的培养策略

## ——以立体几何为例

秦 蓓, 莫宏敏

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2024年8月21日; 录用日期: 2024年9月20日; 发布日期: 2024年9月27日

### 摘 要

随着新课程改革的深入发展, 高中数学教育逐渐从单纯的知识传授转向对学生核心素养的培养。直观想象素养作为六大数学核心素养之一, 在立体几何教学中尤为重要。本文通过分析直观想象素养的内涵和意义, 结合教学实践, 提出了一系列旨在提升高中生直观想象素养的教学策略。通过引入教具、强化操作实践、构建直观模型以及利用信息技术等手段, 本文旨在探讨如何在立体几何教学中有效提升学生的直观想象能力, 为数学教育工作者提供参考。

### 关键词

高中生, 直观想象, 立体几何

# Strategies for Cultivating High School Students' Intuitive Imagination Literacy

## —Taking Solid Geometry as an Example

Bei Qin, Hongmin Mo

School of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: Aug. 21<sup>st</sup>, 2024; accepted: Sep. 20<sup>th</sup>, 2024; published: Sep. 27<sup>th</sup>, 2024

### Abstract

With the deepening development of the new curriculum reform, high school mathematics education has gradually shifted from simply imparting knowledge to cultivating students' core competencies. Intuitive imagination literacy, as one of the six core competencies in mathematics, is particularly important in teaching solid geometry. This article analyzes the connotation and significance of

visual imagination literacy, and proposes a series of teaching strategies aimed at improving high school students' visual imagination literacy through teaching practice. By introducing teaching aids, strengthening practical operations, constructing intuitive models, and utilizing information technology, this article aims to explore how to effectively enhance students' intuitive imagination ability in solid geometry teaching, providing reference for mathematics educators.

## Keywords

High School Students, Intuitive Imagination, Solid Geometry

Copyright © 2024 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

直观想象素养是指学生通过直观的方式对数学问题进行想象和解析,从而理解并解决数学问题的能力。在高中数学教学中,立体几何因其独特的空间性和抽象性,成为培养学生直观想象素养的重要载体。然而,当前高中生在立体几何学习中普遍面临空间想象能力不足、抽象概念理解困难等问题。因此,如何有效提升学生的直观想象素养,成为高中数学教学亟待解决的问题。

## 2. 直观想象素养的内涵和意义

直观想象素养是指学生通过直接观察和想象,对数学问题进行理解和解决的能力。它主要包括几何直观和空间想象两个方面[1]。几何直观是指学生能够通过观察几何图形,感知其形状、大小、位置等属性,进而形成对数学问题的直观理解;空间想象则是指学生能够在脑海中构建出三维空间中的图形和位置关系,进而进行空间推理和问题解决。

直观想象素养在学生的数学学习和未来发展具有重要意义。首先,它有助于学生更好地理解 and 解决数学问题,特别是那些需要空间想象和逻辑推理的问题。其次,直观想象素养的培养有助于提高学生的创新思维和自主学习能力,使他们能够在面对新问题时,能够迅速找到解决问题的方法[2]。最后,直观想象素养也是学生未来职业发展所必需的一种能力,特别是在科技、工程、建筑等领域中,空间想象能力尤为重要。

## 3. 高中生直观想象素养的培养策略

在培养高中生直观想象素养的过程中,教学策略的多样性和针对性是至关重要的[3]。以下是对之前提出的策略进行更详细、更深入的扩充,旨在通过多元化的教学方法和手段,全面提升学生的直观想象能力。

### 3.1. 丰富表象储备策略

#### 3.1.1. 多元素材融合

除了传统的教具和学具外,教师还可以将生活中的实物、图片、视频等多种素材融入教学中。例如,在讲解圆锥体时,除了展示圆锥体模型外,还可以展示冰淇淋筒、教堂的尖顶等生活实例,让学生在日常生活中寻找圆锥体的影子,从而加深对圆锥体形状和特征的理解。此外,教师还可以利用互联网资源,搜索并展示相关的图片和视频,让学生从多个角度、多个层面感知和理解立体几何。

### 3.1.2. 互动绘图体验

鼓励学生利用几何画板等绘图软件进行互动绘图。这些软件不仅提供了丰富的绘图工具和素材,还能实时展示图形的动态变化过程,有助于学生更好地理解和掌握立体几何中的基本概念和原理。通过自己动手绘制图形,学生可以更直观地感知图形的形状、大小、位置等属性,进而形成更加深刻和准确的几何直观。

### 3.1.3. 视觉化学习材料

开发视觉化学习材料,如思维导图、流程图、信息图等,帮助学生将抽象的数学概念转化为直观的图形和图像。这些材料可以通过色彩、形状、线条等视觉元素来强化信息的表达,使学生在视觉上得到更多的刺激和启发。例如,在讲解立体几何中的位置关系时,教师可以制作一张包含各种位置关系的思维导图,帮助学生理清思路并构建完整的知识体系[4]。

## 3.2. 加强操作实践策略

### 3.2.1. 实验探究法

设计并实施一系列与立体几何相关的实验探究活动。这些活动可以围绕特定的数学问题或主题展开,让学生在动手实践中探索和发现数学规律[5]。例如,教师可以设计一个关于“测量不规则物体体积”的实验探究活动,让学生通过量杯、水等工具测量出不规则物体的体积,并引导他们思考如何将这个问题转化为立体几何中的相关问题。通过实验探究法,学生可以亲身体验数学知识的形成过程,加深对数学概念的理解和应用能力。

### 3.2.2. 项目式学习

引入项目式学习模式,让学生在完成具体项目的过程中培养直观想象素养。项目式学习是一种以学生为中心的教学模式,它强调学生的主动参与和合作学习。教师可以根据学生的学习水平和兴趣爱好设计不同难度的项目任务,如制作立体几何模型、设计建筑物外观等。在项目完成过程中,学生需要运用所学的立体几何知识和技能进行设计、制作和展示,从而培养他们的实践能力和创新精神[6]。

### 3.2.3. 合作学习与竞争机制

在操作过程中引入合作学习与竞争机制。将学生分成若干小组,让他们共同完成任务并进行成果展示。通过小组合作的方式,学生可以相互学习、相互启发,共同提高直观想象能力。同时,教师还可以设置一定的竞争机制,如评选最佳作品、最佳解决方案等,激发学生的参与热情和积极性。在竞争与合作中,学生不仅能够提高自己的直观想象能力,还能培养团队合作和沟通交流的能力。

## 3.4. 构建直观模型策略

### 3.4.1. 数学建模思想

在教学中渗透数学建模思想,引导学生将实际问题抽象为数学问题并建立相应的数学模型。数学建模是一种将实际问题转化为数学问题并求解的过程,它要求学生具备较高的抽象思维能力和直观想象能力。教师可以通过一些实际问题的引入和讲解,引导学生逐步建立数学模型并求解[7]。在这个过程中,学生可以更好地理解和掌握立体几何中的基本概念和原理,并学会将所学知识应用于实际问题的解决中。

### 3.4.2. 几何变换与直观感知

利用几何变换帮助学生构建直观模型。几何变换是立体几何中的重要内容之一,它包括平移、旋转、翻折等多种变换方式。通过几何变换的学习和应用,学生可以更加直观地感知图形的形状和位置关系的变化规律。例如,在讲解旋转体时,教师可以让学生尝试将平面图形绕某一直线旋转得到旋转

体并观察其形状和特征；在讲解截面问题时可以让学生尝试改变截面的方向和位置观察截面的形状和大小等变化。通过这些实践活动学生可以更好地理解和掌握立体几何中的基本概念和原理并培养自己的直观想象能力。

### 3.4.3. 情境模拟与问题导向

创设情境模拟和问题导向的学习环境帮助学生构建直观模型。教师可以根据教学内容设计一些具体的情境模拟任务或问题导向任务让学生在情境中运用所学的立体几何知识和技能进行思考和解决问题。例如教师可以设计一个关于“城市规划中的建筑布局”的情境模拟任务让学生考虑建筑的高度、形状、位置等因素并设计合理的建筑布局方案；或者设计一个关于“交通道路规划”的问题导向任务让学生考虑道路的走向、宽度、交叉点等因素并设计合理的道路规划方案等。通过这些情境模拟和问题导向的任务学生可以更加深入地理解立体几何的应用价值并培养自己的实践能力和创新精神。

## 3.5. 整合现代信息技术策略

### 3.5.1. 利用数字化教学资源

多媒体课件是信息技术在教学中的应用之一，它可以通过图像、动画、视频等多种形式呈现数学知识，使抽象的概念变得直观易懂。在立体几何教学中，教师可以制作多媒体课件，展示几何图形的三维结构、动态变化过程等，帮助学生从不同角度观察和理解几何体[8]。例如，利用三维动画展示正方体的展开和折叠过程，可以帮助学生理解正方体的空间结构和表面特征。

随着互联网的普及，越来越多的在线课程和视频资源涌现出来。这些资源通常由经验丰富的教师录制，内容涵盖了数学的各个知识点和难点。教师可以引导学生利用在线课程和视频资源进行自主学习，特别是针对立体几何中的难点和易错点进行有针对性的学习。同时，学生也可以根据自己的学习进度和兴趣选择适合自己的课程和资源进行学习。

### 3.5.2. 应用数学软件与工具

几何画板和动态作图软件是数学教学中常用的工具，它们可以帮助学生绘制几何图形、进行图形变换和测量等操作。在立体几何教学中，教师可以引导学生利用这些软件绘制三维图形、观察图形的旋转和切割过程等，从而加深对立体几何概念的理解。例如，使用 GeoGebra 软件可以绘制出随着参数变化而动态变化的立体图形，帮助学生理解立体图形的性质和变化规律[9]。

虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术，虚拟现实和增强现实技术是近年来兴起的新型教学技术，它们可以为学生提供更加沉浸式和交互式的学习体验。在立体几何教学中，教师可以利用 VR 和 AR 技术创建虚拟的三维环境，让学生在其中自由探索、观察和操作几何体。这种教学方式不仅可以激发学生的学习兴趣 and 积极性，还可以提高他们的空间想象能力和直观感知能力。

### 3.5.3. 构建数字化学习环境

构建数字化学习平台是整合信息技术策略的重要一环。学校可以建设或引入专门的数字化学习平台，为学生提供丰富的学习资源和互动工具。这些平台可以包括在线作业系统、学习进度跟踪系统、互动交流社区等功能模块。通过数字化学习平台，学生可以随时随地地进行学习、交流和互动，提高学习效率和学习效果。

构建数字化资源库。数字化资源库是数字化学习环境的重要组成部分。学校可以建设或整合各种数字化教学资源，如电子书籍、教学视频、模拟试题等，形成丰富的数字化资源库。这些资源可以供教师和学生共同使用，帮助他们更好地开展教学活动和学习活动。同时，数字化资源库还可以实现资源的共享和更新，确保教学资源的时效性和有效性。

### 3.5.4. 促进信息技术与课堂教学的深度融合

教师应将信息技术与立体几何的教学内容深度融合,通过信息技术手段呈现和讲解数学知识。例如,在讲解立体图形的性质时,可以利用多媒体课件展示图形的三维结构和性质特点;在讲解图形的变换和测量时,可以利用几何画板和动态作图软件进行演示和操作。这样不仅可以使教学内容更加直观易懂,还可以激发学生的学习兴趣 and 积极性[10]。

教师还应将信息技术与教学方法深度融合,创新教学模式和教学方法。例如,可以采用翻转课堂的教学模式,让学生在课前通过观看教学视频和完成在线作业进行自主学习;在课堂上则通过小组讨论、合作探究等方式进行知识的深化和应用。此外,还可以利用信息技术手段开展远程教学、在线辅导等活动,为学生提供更加灵活多样的学习方式和渠道。

## 4. 结语

在探讨高中生直观想象素养的培养策略,特别是以立体几何为例的深入剖析中,我们深刻认识到直观想象素养对于学生数学能力乃至综合素质提升的重要性。通过丰富表象储备、加强操作实践以及构建直观模型等策略的实施,我们不仅能够帮助学生克服在立体几何学习中的困难,还能有效激发他们的学习兴趣和创造力。

首先,丰富表象储备是直观想象素养培养的基础。通过引入教具、学具和鼓励动手绘图,学生能够更直观地感知几何图形的形状、大小、位置等属性,从而在脑海中建立起清晰的几何表象。这种表象的积累为学生后续的空间想象和逻辑推理提供了坚实的基础。

其次,加强操作实践是提升学生空间想象能力的关键。利用现代信息技术展示几何图形的全貌和动态变化过程,以及通过控制教学步调、检验学生操作能力的方式,我们能够让学生在实践中深化对立体几何的理解。这种实践经验的积累不仅有助于学生掌握数学知识,更能培养他们的动手能力和解决问题的能力。

最后,构建直观模型是培养学生数学想象能力的有效途径。通过设计多样化的变式练习题目,我们能够引导学生从不同角度思考问题,培养他们的联想能力和数学想象能力。这种能力的培养不仅有助于学生解决当前的数学问题,更能为他们未来的学习和职业发展奠定坚实的基础。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 李海东. 基于核心素养的“立体几何初步”教材设计与教学思考[J]. 数学教育学报, 2019, 28(1): 12-15.
- [3] 张苍. 九章算术(全译修订本) [M]. 重庆: 重庆出版社, 2016.
- [4] 唐恒钧, 张维忠, 陈碧芬. 基于深度理解的问题链教学[J]. 教育发展研究, 2020, 40(4): 53-57.
- [5] 宋建辉. 基于学科核心素养的 2019 年高考全国卷立体试题分析[J]. 数学通报, 2020, 59(1): 47-51, 62.
- [6] 史中宁. 数学的抽象[J]. 东北师大学报, 2008(5): 169-180.
- [7] 甘创. 应用皓骏(Hawgent)动态数学软件辅助立体几何教学的实践研究[D]: [硕士学位论文]. 桂林: 广西师范大学, 2021.
- [8] 赵坤. 高中生直观想象素养现状调查与提升策略研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2022.
- [9] 吴华, 周鸣. GeoGebra 环境下基于 APOS 理论的数学概念教学研究——以导数概念为例[J]. 数学教育学报, 2013, 22(2): 87-90.
- [10] 施良方. 教学理论: 课堂教学的原理、策略与研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1999: 190-191.