

# 新课标下抽象思维在高中数学教学中的应用价值

## ——以人教版《立体几何》为例

裴春雪

山西省临汾市曲沃县第二高级中学校

**摘要：**在课程改革背景下，高中数学学科不仅要教会学生数学基础知识，更要注重培养学生思维逻辑，促进学生数学综合素养提升。抽象思维对培养高中生独立解决问题的能力、提高学生学习效率有着重要作用，也能驱使学生保持对数学知识的探知热情。对于抽象、复杂的高中数学知识而言，抽象思维也能帮助学生高效解决难题。为讨论新课标下抽象思维在高中数学教学中的应用价值，文章结合教学实践，以人教版立体几何教学为切入。总结新课标下抽象思维对提升学生立体几何解题能力、学习效率、迁移能力三个方面的重要价值。同时为发挥抽象思维对高中数学立体几何教学的重要价值，梳理了动手实践、技术展示、问题情境三项教学建议，旨在通过抽象思维渗透，让学生形成完整的立体几何学习体验，帮助学生更顺利地掌握抽象几何知识。

**关键词：**抽象思维；高中数学；《立体几何》

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.221

### 引言

在新课标下出现思维是高中生所要具备的数学基础思想之一，也是影响学生数学学习效率的核心要素。在高中数学教学中，系统性组织教学活动、培养学生抽象思维，能为学生后续探究复杂知识、开展实践学习打下坚实基础，也能进一步促进学生数学学科核心素养的形成发展。立体几何作为高中数学教学的基础板块，具有抽象性、复杂性和逻辑性强的特征。学生要想深入理解应用立体几何知识，不仅需要具备优异的直观想象能力和空间建构能力，更要具备抽象思维。即学生要学会从不同角度解析立体几何知识并迁移应用相关内容。因此，锻炼学生的重要思维，并将其渗透于高中数学立体几何教学当中，是提升学生空间感知能力、知识理解能力和迁移应用能力的必要手段，也能让学生在主动思考当中抽象出几何知识间的学习共性，继而提升立体几何学习效果。

### 一、新课标下抽象思维在高中数学教学中的应用价值——以人教版《立体几何》为例

#### （一）提升学生立体几何解题能力

在高中数学立体几何教学中，大多数学生都能熟练掌握立体几何的计算公式和定理等基础理论。但在面对复杂题型和变式题型时却无从下手，导致这一现象的原因是学生的数学思维缺乏灵活度和发散性。而教师对教学过程中学生抽象思维的培养和应用重视度不足，只是过分强调基础理论和定理的记忆、背诵与解题技巧分享，

所以导致学生找抽象思维难以提升。因此，将抽象思维用于高中数学立体几何教学当中，能进一步提升学生解决复杂立体几何知识的能力，也能为发展学生的逻辑思维和发散思维做好准备。

学生需要从抽象的题干问题当中建立，起完整的立体几何模型，通过直观观察图形，寻找解题核心要点和切入点。这便体现着抽象思维对提升学生解题效率和解题准确率的重要作用。由此可见，在立体几何解题中，学生结合抽象思维可以将理论知识与实践应用相结合，快速定位解题要点和有效的解题技巧，从而高效应用理论知识解决实际问题。此外，学生在运用抽象思维解题的过程中，也能进一步强化空间思维和想象能力。

#### （二）提升学生立体几何学习效率

抽象思维反映了立体几何知识的本质特征，也贯穿于学生立即几何知识学习、应用的全过程。培养学生抽象思维并将其高中立体几何教学当中，能使学生更高效地理解立体几何概念方法及逻辑体系，从而简化立体几何学习难度、把握概念本质。同时抽象思维也能帮助学生高效掌握抽象的立体几何概念和原理，提高学生立体几何学习效率，有着重要的基础作用<sup>[1]</sup>。

例如，在学习异面直线的概念是学生需要掌握“当两条直线不在同一平面时特殊情况”，这一内容对空间想象能力和直观思维能力较弱的学生而言，学习难度较大。为此教师便可以加入抽象思维，将异面直线概念与现实生活当中常见的案例联系起来。如：教师指导学生

将异面直线抽象为生活中常见的立交桥。即立交桥不同层的道路可以看作是异面直线，它们在空间当中既不相交也不平行。通过基于生活观察的抽象类比，帮助学生更高效地理解异面直线概念，同时也能提升学生对相关空间概念的认知效率和学习效率。再如在学习图形变换和应用的知識时，学生需要运用抽象思维将立体几何转化为平面图形，在明确提取各部分关系的基础上高效解题。如：将三棱柱沿某条棱剪开，求这一三棱柱展开图的周长和面积。在解决这些问题时，学生需要先抽象出三棱柱展开的过程，并将其转化为二维图形。此时学生需要运用抽象思维关注三棱柱的形状、大小和位置关系，在清晰分析展开图各部分关系的基础上，高效计算出展开图的周长与面积。

(三) 促进学生迁移应用所学知识

高中数学知识有较强的逻辑性和关联性，将抽象思维应用于高中数学立体几何教学当中，能提升学生的迁移应用能力，也能帮助学生建构完整数学知识体系<sup>[2]</sup>。换言之，在抽象思维的辅助下学生能够将此前所学的数学知识与认知经验迁移应用至新知学习和解决复杂问题的过程中。在实际学习中以抽象思维为辅助，学生能变换思维模式解决复杂问题，由此逐步建立起迁移应用能力和独立推理能力。与此同时，学生的抽象思维能力也能同步提升。

例如，在“直线与直线，直线与平面的位置关系”的教学中，教师可以为学生提供复杂变式问题：有一个三棱锥 A-BCD，其中侧面 ABD 和 ABC 是直角三角形且全等，AD 是公共斜边，其  $AD = \sqrt{3}$ ， $BD = CD = 1$ ，第 3 个侧面 ABC 则是等边三角形。请证明  $AD \perp BC$ 。分析：这一题目属于基础面试题重点考查学生对空间思维和抽象思维的运用。需要学生在脑海当中抽象出直线之间的空间位置模型，并将已知条件与证明结论相关联。这便是学生抽象思维应用的表现，也是学生将所学直线与直线、直线与平面位置关系知识进行迁移应用的过程。在解决这一问题时，学生的抽象思维模式也可以迁移至其他类似的问题当中，即寻找线面垂直关系来证明线线垂直。具体而言，学生可以在图 1 当中画出  $AH \perp$  面 BCD 于 H，之后连接 DH。如此学生便可以得出： $AB \perp BD \rightarrow HB \perp BD$  的结论。又因为  $AD = \sqrt{3}$ 、 $BD = CD = 1$ ，所以在直角三角形 ABD 当中，结合勾股定理便可以计算得出  $AB = \sqrt{AD^2 + BD^2} = \sqrt{2}$ 。因为侧面  $\triangle ABC$  为等边三角形，所以可以得出

$AB = AC = BC = \sqrt{2}$ ，所以在  $\triangle BCD$  当中， $BD^2 + CD^2 = BC^2$ ，所以可以推断出： $BD \perp DC$ 。又因为  $BD = CD = 1$ ，所以可以得出四边形 BHCD 是正方形，所以最后可以推断出： $DH \perp BC$ 、 $AD \perp BC$ 。在这一求证题当中学生需要在抽象出立体图形模型之后加以联想，再结合相关知识完成推断。由此可见，抽象思维不仅能帮助学生快速在题干当中抽象出关键信息，更能助力学生迁移、应用此前所学知识。

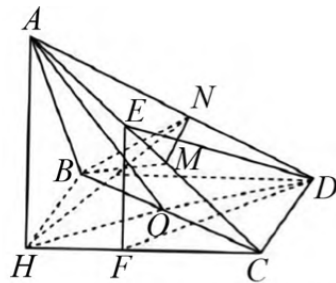


图 1 三棱锥 A-BCD

在上述证明推理的过程中，学生需要在题干现有图形说明和已知条件当中，抽象出线面垂直和线、线垂直的关系，并通过立体几何所学的线面垂直判定定理与性质定理展开逻辑推断。即学生需要将立体四棱锥图形转化为抽象的几何逻辑关系，最终顺利完成证明。由此可见，将抽象思维用于高中数学解题教学当中，能帮助学生快速抓住问题的关键点和解题本质。从而帮助学生忽略不必要的图形细节，将复杂的立体几何证明问题抽象为一系列简单的逻辑推理步骤。

二、新课标下抽象思维在高中数学教学中的应用建议——以人教版《立体几何》为例

(一) 动手实践引导，应用抽象思维

在人教版高中数学教材中，设置了大量贴合学生现实生活经验的问题情境，教师在教学当中也可以引导学生在生活问题当中抽象出数学概念和数学模型。让学生通过亲自动手操作探索数学概念本质，并实现由具象到抽象的过渡<sup>[3]</sup>。

例如，在“空间直线、平面的垂直”教学中，教师可以指导学生亲自动手制作一个纸片，并探讨在什么情况下才能使纸片上的 AD 折痕垂直于桌面。在翻转纸片的过程中，学生能够发现折痕 AD 和桌面既有可能垂直，也有可能不垂直。由此，学生根据实践操作结果提出疑问：为什么会出现垂直于不垂直这两种完全相反的情况呢？随后教师便可以引导学生结合抽象思维探讨：折痕 AD 会在怎样的情况下垂直于桌面。即：在 AD 是 BC 边上

的高时  $AD \perp BD$ 、 $AD \perp CD$ ， $BD \in \alpha$  且  $CD \in \alpha$ ，并且直线  $BD$  和直线  $CD$  相交于点  $D$ 。由此，便可得出线面垂直定理。在这一实践操作过程当中，教师引导学生亲自动手将常见的现象抽象化不仅能进一步强化抽象思维，更能帮助学生直接了解空间直线、平面的垂直相关知识。在此过程中，学生对数学原理和概念性质的求知欲也能得到有效提升。

### （二）技术直观展示，提炼抽象模型

教师在教授立体几何相关知识时，可以充分利用现代化信息软件向学生展示立体几何模型。在帮助学生直观观察立体几何对象时，增强对相关数学原理和概念知识的客观认识，从而抽象出立体几何模型。在立体几何教学中，教师可以利用 GeoGebra 软件作为直观展示的工具，通过软件中强大的绘图功能，向学生展示各种二维平面、立体模型和平面展开图，帮助学生直观观察生活中难以直接给出的模型。

例如，在教学“空间几何体的三视图”时。学生需要结合立体几何图形画出对应的三视图，并学会根据立体几何三视图判断其代表的几何图形。第 1 部分内容主要考查学生的空间想象能力和抽象思维能力。由于学生的空间建构能力有限，所以很难凭空想象出正方体、圆柱等立体图形的三视图。所以教师可以利用 GeoGebra 软件制作出 3D 立体图形，帮助学生更直观的了解不同立体图形的三视图。在该软件中学生可以随意控制鼠标 360 度旋转立体图形模型，帮助学生全方位观察立体图形的三视图。相对于教材当中的平面展示而言，这种立体动态展示的方式更加直观易懂。而学生在直接观察学习的过程中，也能充分应用抽象思维理解立体几何的视图概念，增强对立体几何三视图的感性认识。

### （三）搭建问题情境，引导论证辨析

问题是学生抽象思维发展的基础，也是学生应用抽象思维的主要载体。在高中数学立体几何教学当中，通过为学生设置各种问题，增强各教学板块和内容间的有效衔接，更能激活学生抽象思维潜能。为此教师可以围绕立体几何等实际教学需求，为学生设置问题探究情境，通过问题的递进引导帮助学生深入分析立体几何概念知识，并掌握立体几何的思维逻辑与概念本质。由此不仅能帮助学生抓住立体几何学习的关键点，更能进一步提升学生抽象思维。需要注意的是，教师在构建问题情境时不能一味关注学生的解题速度和问题趣味性，更要在关注学生个体差异和抽象思维水平的基础上，确保学生能熟练应用抽象思维展开深入论证辨析。

例如，“空间点、直线、平面之间的位置关系”本课的教学重点为：加深学生对空间中点、直线、平面之间位置关系的理解和应用。为此，教师可以在课堂导入环节搭建直观情境：他说两个钢笔将其摆放为互相垂直的状态，再拿出一支钢笔，让三只钢笔处于两两垂直的状态。随即提出问题：根据三只钢笔之间的关系，我们可以用怎样的数学语言描述这一现象？借助这一活动，培养学生的抽象总结和探究能力。随后教师可以借助多媒体为学生展示城市当中常见的高楼建筑，让学生在观看图片的过程中指出其中的立体几何图形，并分析在此类建筑当中存在的平面、直线、点等立体几何元素。由此，通过直观演示的方式，循序渐进地导入空间点、直线、平面之间位置关系的几何知识。最后，教师便可以向学生提出下述渐进问题情境：①在课桌上直立放置书本要求书本，要求书本不能倒下。若是要满足这一要求，桌面上的书应该斜着放还是直着放？通过这一简单的问题情境，帮助学生加深对空间当中直线与平面位置关系的理解。②散开书本将其直立在桌面上，书本每一页和桌面之间的位置关系是什么？如果要在桌面上画一条直线，这条线和书脊之间的位置关系是什么？通过上述问题引导学生应用抽象思维，分析直线和平面之间的位置关系。

### 结语

在新课标背景下，抽象思维是高中生数学学习当中所要具备的基础思想之一，对学生学习立体几何知识也有重要的支持作用。教师需要在挖掘抽象思维于高中数学立体几何教学之价值的基础上，结合立体几何教学素材、抓住数学知识特征调整教学方法，提升学生的抽象思维应用能力和拓展能力，进而使学生抽象思维能力和立体几何知识学习协同共进。为发挥抽象思维对高中数学教学的积极作用，教师还要在深入分析学生学情的基础上，进一步创新高中数学教学策略。通过应用多元化教学手段，将抽象思维渗透于高中数学教学全过程，为发展高中生数学学科核心素养增效赋能。

### 参考文献

- [1] 吴建新. 数学思维培养在高中数学教学中的实施研究——以《概率》教学为例 [J]. 高考, 2024, (36): 67-69.
- [2] 蔡芹. 数学思维能力在高中数学教学中的培养探讨 [J]. 数理化解题研究, 2024, (30): 11-13.
- [3] 王振. 新高考背景下高中数学课堂提升学生核心素养的路径分析 [J]. 数理化解题研究, 2024, (24): 59-61.