

基于纸模型的几何概念教学有效性研究

□ 侯梦君

摘要：纸模型作为经济且易实施的教具，为几何概念教学提供了新的可能性。通过观察和实际操作纸模型，学生能更好地理解 and 内化抽象的几何概念。然而，关于纸模型在几何概念教学中具体应用研究仍然较少。文章探索了纸模型在几何概念教学中的应用效果，并提供切实可行的教学改革策略，以期通过具体实证研究，支持教学实践创新，推动学生认知能力的提升和教育方式的转型。

关键词：纸模型；教学；几何概念

几何概念教学是数学教育的核心组成，对于培养学生的空间想象力和逻辑思维能力具有重大意义。然而，学生在学习过程中难以将抽象的几何概念与实际可视化图形有效衔接。因此，应寻找有效的教学工具和方法，以提高几何概念的教学效果^[1]。在具体教学中，可引入具体的操作性工具，以直观展示几何形状和属性，帮助其通过触觉和视觉双重感知深化对几何概念的理解。纸模型作为多感官互动工具，在几何概念教学中的应用可有效激发学生的触觉和视觉感官，从而增强记忆与理解，使抽象的几何概念在学生脑海中得到具象化表达和深刻印象^[2]。然而在实际教学过程中，纸模型在几何概念教学中的应用对不同年龄段和认知水平学生的适应性效果仍有待系统研究。文章探索了纸模型在几何概念教学中的应用效果，以期提供有效的教学转型策略。

1 教学中的几何概念

1.1 几何概念的教学方法

几何概念的教学方法涵盖多种策略，旨在帮助学生更好地理解和应用几何原理，具体如表 1 所示。

表 1 几何概念的教学方法

教学方法	特点	应用情景
直观教学法	使用具体物体或视觉辅助工具直观展示几何形状	初步介绍新的几何形状或概念
探索性学习	鼓励学生通过实验和探索自行发现几何规律	深化学生对几何概念的理解和应用
技术工具应用	利用计算机软件或在线资源辅助教学，提供动态的学习体验	复杂几何构造和高级几何概念的教学
合作学习	通过小组合作讨论和解决几何问题，促进互动学习	项目基础教学和增强团队合作技能
问题解决导向	以问题解决为中心，围绕实际问题设计教学活动	提升学生的批判性思维和解决实际问题的能力

直观教学法通过视觉展示帮助学生直接感知几何形状和概念，是介绍新知识点的有效方式；探索性学习方法强调学生的主动学习和自我探索，通过引入问

题导向式活动，使学生尝试探索几何规律，特别适合于深化和巩固已学知识；技术工具的应用则提供了动态和互动的学习平台，如计算机辅助设计（CAD）软件和虚拟现实（VR）工具可使学生在虚拟环境中直接操作和观察几何对象；合作学习策略通过鼓励学生在小组中合作解决问题，增强学生的沟通协作水平，促进知识的深入理解；问题解决导向式教学强调将几何学习与实际应用结合起来，通过设计与现实生活密切相关的几何问题，激发学生的学习兴趣和实际应用能力。

1.2 几何概念在教学中的作用

1.2.1 有助于空间感知能力的培养

空间感知能力是数学学习的基础，也是学生日常生活和未来职业发展中不可或缺的能力。具体来说，空间感知能力使学生能够理解和操作物理空间对象，是理解几何形状和结构的基础。通过空间感知能力，学生能够把握形状的大小、位置、距离及其相互关系。例如，在学习立体几何时，学生需要在脑海中构建三维图形模型，以理解不同视角下图形的变化。这种能力的培养，直接关系到学生解决几何问题的效率和准确性，进而影响数学和其他科学领域学习的成效。另外，空间感知对于促进学生创新思维和问题解决能力具有显著作用^[3]。通过有效的空间感知训练，学生可更好地在脑海中操纵和变换几何对象，并快速、准确地找到解决方案。

1.2.2 有助于抽象思维的形成

抽象思维使学生能够超越具体的事物和情境，理解概念的本质属性和相互关系。抽象思维的发展依赖于学生从直观和具体对象中提取和归纳信息的能力。在几何概念学习中，从实际或可视化模型中抽象出形状的基本特征，如边长、角度和对称性等。具体而言，学生通过操作和观察不同类型的三角形，理解“三角形”的概念不仅指具体物体，还包括所有三边封闭的平面图形。此外，抽象思维的形成，对于促进学生逻辑推理和创新解决问题的能力也具有重要影响^[4]。在几何问题解决中，具备强大抽象思维能力的学生，能够更好地理解和应用几何概念，构建有效的证明过

程，并在多步骤问题中追踪和操作抽象概念。

2 纸模型下几何概念教学的作用

2.1 促进视觉与触觉的结合

视觉感知直接影响到学生如何观察和理解空间关系和几何形状，而纸模型通过提供三维、可操作的对象，使学生看到边、角、面之间的相互关系和几何元素在空间中的组合。例如，通过观察和操作立方体的纸模型，学生可直观地看到对角线如何连接不同的顶点，并理解这些线段在空间中的相对位置。视觉上的直接体验，辅以教师解释，可帮助学生准确理解几何概念。另外，触觉经验也能强化学生的空间感知能力。通过亲手构造和变换纸模型，学生不仅可看到几何形状变化，还可观察到其形体和结构。例如，在利用折叠和剪切纸张构建一个多面体的过程中，学生能够体验到创造三维形状中角度和边长的变化。通过实际操作深化学生对几何概念的理解和应用。

2.2 加深理论概念的具象化

纸模型能够有效地将抽象的几何概念转化为学生可以直观感知和操作的实体，促进理论知识的理解和应用。纸模型将复杂的几何概念（如形状对称性、多面体特性和角与面之间的关系等抽象理论）转化为学生可以触摸和视觉观察到的具体对象。具体而言，通过构建立方体的纸模型，学生能看到每个面的形状和大小，同时通过实际操作，可直观地感受到各面组合三维对象的具体过程。另外，在实际操作模型的过程中，学生可尝试各种形状的组合和变形，如将平面图形折叠成立体图形，从而发现平面与立体之间的关系、几何形状变化规律等。有助于提升学生的思维能力，加深学生对几何概念的理解，促进学生从具体到抽象的思维发展。

2.3 促进学生互动与参与

纸模型在几何概念教学中的应用显著增强了学生间的互动与参与。纸模型为学生提供了共同、可操作的学习媒介，促进了学生间的交流与合作。具体而言，纸模型的组装和探索过程需要学生共同讨论和解决问题，在具体实践中进行思想交流和策略分享。例如，在组装复杂的几何体模型时，学生需要考虑将不同几何形状组合起来，讨论各个部分如何相互连接、在空间中如何定位等问题。这种共同解决问题的过程，增强了学生对几何概念的理解，同时通过互动与参与，学生也能学习到不同的解决方法和新的观点，从而促进思维的多样化和创造性发展。另外，纸模型作为互动的学习工具，能够引发学生的好奇心和探索欲，增加学生的学习动机和参与度。在操作纸模型过程中，每一次的折叠、剪切和拼接，都会带来形状变

化和新的发现，这种不断发现的过程，使学习活动充满了趣味性和探索性。

3 纸模型下几何概念教学中的挑战

3.1 纸模型材料的挑战

3.1.1 耐用性问题

其一，纸质材料的物理特性决定了其在频繁使用和多次操纵过程中容易出现磨损、撕裂或变形。学生在具体操作过程中易对纸模型造成损伤。其二，纸材料对环境条件（如湿度、温度等）相对敏感，一定程度上限制了在不同气候条件下的使用。例如，高湿环境下，纸模型易软化而丢失原有形状；干燥环境下，则会变脆，易受损。这减少了纸模型的使用周期。

3.1.2 精确性限制

精确性限制直接影响着纸模型在几何概念教学中的有效性。纸模型作为直观的学习工具，但在表达复杂几何概念时的精确性易受到材料和制作技术的限制。在模拟复杂的多面体或曲面结构实践中，纸材料的柔韧性和强度不足难以精确呈现出理论模型的几何属性，导致学生在学习具体几何概念时接收到的信息存在偏差，从而影响学生对几何概念的正确理解和应用。另外，在课程教学中，教师和学生会手工制作模型，这种方法虽具有互动性，但在保证模型各部分尺寸与角度一致性和准确性方面仍存在挑战。

3.2 教师的挑战

3.2.1 制作技能的精进

教师的制作技能不仅关系到纸模型的质量和实用性，也影响着教学效果和学生体验。纸模型的制作涉及多种手工艺技能，包括剪裁、折叠、粘贴和结构设计等。教师需要具备相关技能，以制作出既美观又精确的纸模型。在实际操作中，精确度和细节处理的技能直接关系到纸模型能否准确传达几何概念。随着教育技术发展，传统纸模型制作可通过现代技术（如激光切割机、3D打印等工具）提升精准性。部分教师缺乏纸模型的制作技能，难以在教学中通过纸模型制作准确传达相关几何概念。同时，教师需多关注现代技术，以便操作新工具，确保纸模型制作过程中的精确度，提高纸模型的制作效率和质量。

3.2.2 几何知识的更新

在教授关于多边形内角和外角的概念时，教师需要确保模型的每个角度都精确无误，以便学生通过实际测量和计算验证相关理论。教师对几何概念的理解不够深入，在纸模型设计上容易出现误差，影响学生学习效果和质量。另外，如果教师缺乏深厚的几何知识背景，面对更具挑战性的任务和问题时，存在不能正确解释其中的几何原理的情况，这不利于学生拓展

相关几何知识,影响课程效果。

4 纸模型下几何概念教学策略优化

4.1 教学方法的整合

4.1.1 结合纸模型与传统教学工具

在几何概念教学中将纸模型与传统教学工具结合使用,能够充分利用各种教学资源优势,为学生提供多维度的学习环境。纸模型和传统教学工具结合使用是有效的教学策略,可在不同教学阶段为学生提供多样化学习支持。例如,在引入新的几何概念时,教师可使用教科书中的图解和公式来描述相关概念,并通过纸模型让学生直观地观察和操作几何形状,实际体验几何原理的应用。从抽象到具体的学习过程可加深学生对几何概念的理解,提高其操作实际物体时的空间感知能力。另外,纸模型还能够与数字技术(如几何绘图软件等)结合,为学生提供动态的学习方式。在处理更复杂的几何问题时,如探索不同几何变换效果等,教师可引导学生使用计算机软件来模拟和可视化变换过程,并通过纸模型来实际构建和验证计算机软件模拟的结果。

4.1.2 创新教学活动

创新教学活动包括实际问题解决和项目基础学习,可鼓励学生将几何概念应用于现实世界的情境中。教师可设计活动让学生使用纸模型来解决真实的建筑问题,如设计简单的桥梁模型,并考虑其结构稳定性和美观性。在活动参与过程中,学生需要运用自身对几何形状的理解,并综合考虑材料的物理属性和设计的可行性。另外,创新教学活动还可涵盖角色扮演和团队合作元素,以促进学生间的交流和协作,增强学生对课程内容的理解和兴趣。如教师可组织团队竞赛活动,让学生分组使用纸模型来构建某个几何主题的艺术作品。通过该形式的活动,学生能够在实践中学习几何概念,并通过团队合作学习到如何沟通、协调和解决问题,从而使学习过程更加生动、有效。

4.2 教师培训与支持

4.2.1 专业培训

专业培训可帮助教师更加有效地利用纸模型工具,从而提高整个教学过程的质量和效果。一方面,专业培训可加强教师对于几何概念的理解和教学方法的掌握。通过系统培训,教师可以学习到设计和使用纸模型来直观展示复杂几何理论的方法,通过纸模型解释空间关系和几何属性,并引导学生基于实际操作来理解相关几何概念。这种培训可以提供必要的理论

背景,确保教师能够在课堂上有效使用这些模型,从而帮助学生建立起准确和深入的几何认识。另一方面,专业培训还能提升教师在课堂管理和学生互动中的技能。在培训中教师可以学习到如何组织和引导基于纸模型的教学活动、处理学生在操作纸模型时可能会遇到的问题和评估反馈学生学习成果的有效方法。这些可使教学活动更加流畅和高效,激发学生的学习动力,从而提升整体教学效果。

4.2.2 持续学习与资源更新

对于几何概念教学而言,教师需要定期更新自身知识库,并学习新的教学策略以调整优化传统纸模型教学。教师通过参与在线课程、工作坊和专业研讨会,有助于掌握新工具的使用方法,从而有效地融合传统与现代教学资源,为学生提供丰富的学习体验。另外,教师还需要不断寻找和整合新型教学材料和辅助工具,包括教科书、教学模型和学习软件等。及时更新教学资源可帮助教师提供更准确和广泛的教学内容,使学生接触到最前沿的几何知识。

5 结语

纸模型作为直观的教学工具,通过将抽象的几何概念具体化,为学生提供了可触及、易理解的学习媒介,加深了学生对几何概念的理解,激发了学生学习兴趣和探索欲。然而,尽管纸模型在教学中的优势明显,但其应用也面临着耐用性和精确性挑战,这要求教师在使用过程中应具备相应的制作技能并进行持续的专业学习。纸模型在几何概念教学中的应用中展现出了巨大潜力,有助于丰富教学手段和提高教学质量。

参考文献

- [1]丁洁昌.探析折纸在小学数学图形与几何中的应用[J].造纸信息,2021(7):94.
- [2]孙东.初中“图形与几何”教学中折纸活动几类用法[J].中外企业家,2019(12):171.
- [3]高建平.折纸在高中几何教学中的应用[D].苏州:苏州大学,2018.
- [4]蒋飞华.浅谈纸模型制作与几何创新教学[J].职业,2015(27):142.

(作者单位:广西师范大学教育学部)