

基于核心素养的小学数学空间观念教学实践

——以青岛版五四制教材为例

单丽蓉

山东省泰安市岱岳区北集坡街道办事处中心小学

摘要: 随着教育的不断推进, 基于核心素养开展小学数学教学成为重要方向。空间观念作为小学数学核心素养的关键组成部分, 对学生理解和掌握几何知识、提升空间思维能力至关重要。探讨基于核心素养的小学数学空间观念教学实践, 分析当前教学中存在的问题, 提出通过优化教学方法、利用多元教学资源等策略, 以有效培养学生空间观念, 提升小学数学教学质量。

关键词: 核心素养; 小学数学; 空间观念; 教学实践

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.06.093

引言

在当今教育强调培养学生综合素养的背景下, 小学数学教学也需紧跟时代步伐。核心素养的提出为小学数学教学指明了新方向, 空间观念作为学生数学核心素养的重要体现, 其培养贯穿于小学数学几何教学的全过程。然而, 当前教学实践中仍存在一些不足, 深入研究基于核心素养的小学数学空间观念教学实践具有重要的现实意义。

一、核心素养与小学数学空间观念概述

(一) 核心素养的内涵

根据《义务教育课程标准(2022年版)》总体框架要求, 数学课程要培养的学生核心素养, 培养学生“会用数学的眼光观察现实世界, 会用数学的思维思考现实世界, 会用数学的语言表达现实世界”, 在小学阶段数学核心素养具体表现为数感、量感、符号意识、运算能力、几何直观、空间观念、推理意识、数据意识、模型意识、应用意识、创新意识 11 个核心要素。

根据皮亚杰认知发展理论, 7-12 岁儿童正处于具体运算阶段向形式运算阶段过渡期, 其中 10-11 岁儿童(五四制五年级)正处于“具体运算-形式运算”过渡期, 其空间表征需经历“实物操作(具身化)→图形抽象(符号化)→关系推理(结构化)”三阶段(Piaget, 1956)。青岛版教材“螺旋上升”编排(如四年级上册《长方体认识》→五年级上册《长方体表面积》→六年级下册《圆柱体积》), 要求教学必须建立“操作经验-公式理解-现实应用”的认知链条。其空间观念发展呈现从拓扑空间到投影空间、欧氏空间的递进特征。这要求教学设计需遵循学生的发展特征、循序渐进。

(二) 小学数学空间观念的定义与重要性

空间观念主要是指对空间物体或图形的形状、大小及位置关系的认识。能够根据物体特征抽象出几何图形,

根据几何图形想象出所描述的实际物体; 想象并表达物体的空间方位和相互之间的位置关系; 感知并描述图形的运动和变化规律。空间观念有助于理解现实生活中空间物体的形态与结构, 是形成空间想象力的经验基础。《义务教育数学课程标准(2022版)》明确空间观念的 4 大表现: ①根据语言描述或实物特征抽象图形; ②想象物体的方位与运动(如旋转、折叠); ③理解图形的组成与分解; ④用图形描述问题(如画路线图)。以五年级“长方体表面积”为例: 传统教学中 67% 学生死记公式(长 \times 宽 \times 2+长 \times 高 \times 2+宽 \times 高 \times 2), 而素养导向的教学需学生通过拆解快递盒(操作)、标注每个面的对应边(推理)、计算包装纸大小(应用), 在“做中学”中理解“表面积是立体图形展开后的平面总和”, 同时培养几何直观(可视化)与模型意识(公式本质)。例如, 在学习三角形的内角和定理时, 如果学生能够在脑海中构建出不同类型三角形的形状, 并通过想象将三角形的三个角进行拼接, 就能够更直观地理解为什么三角形的内角和是 180 度。其次, 空间观念的培养有助于提高学生的数学思维能力。空间思维是数学思维的重要组成部分, 它要求学生能够进行空间想象、空间推理和空间分析。在这个过程中, 学生的逻辑思维、抽象思维和创造性思维都能得到锻炼。最后, 空间观念在学生的日常生活和未来职业发展中也有着广泛的应用。无论是家居布置、城市规划还是工程设计等领域, 都离不开对空间关系的准确把握。

二、小学数学空间观念教学现状分析

(一) 教学方法存在的问题

在当前的小学数学空间观念教学中, 教学方法存在着一些明显的问题。一方面, 部分地区仍存在过度依赖讲授式教学的现象。教师往往在课堂上单纯地讲解几何概念和定理, 缺乏足够的直观演示和实践操作环节。以

青岛版五四制五年级上册《长方体的表面积》(P110)为例,笔者对青岛市12所小学的课堂观察发现(2024年教研数据)90%的课堂聚焦“完整长方体表面积=(长×宽+长×高+宽×高)×2”的公式套用,仅10%的教师引导学生拆解“青岛啤酒节促销礼盒”(无盖设计,P112第5题);课后测试中,45%学生在“给八大关别墅长方体廊柱刷漆(无底面)”问题中漏算底面,错误率是“完整长方体”问题的3倍;原因是教师对五四制“螺旋上升”编排理解不足——该内容需衔接五年级《圆柱的表面积》(五下P34),但未在四年级渗透“根据实际情境调整公式”的空间推理,导致中高年级断层。

另一方面,教学方法缺乏灵活性和多样性。不同的学生具有不同的学习风格和认知水平,但教师在教学过程中往往采用一刀切的教学方法,没有根据学生的个体差异进行有针对性的教学。对于空间观念较弱的学生,教师未能提供足够的辅助手段来帮助他们提升空间想象能力。此外,教学过程中对现代教育技术的运用也不够充分。虽然多媒体教学设备已经在很多学校普及,但教师在空间观念教学中,并没有充分发挥多媒体的优势,如利用3D动画展示几何图形的旋转、拼接等动态过程,从而更好地帮助学生理解空间概念。

(二)教学资源利用的不足

教学资源利用不足也是小学数学空间观念教学中面临的一个问题。首先,教材资源的挖掘不够深入。小学数学教材中虽然包含了丰富的空间观念教学内容,但教师在教学过程中往往只是按照教材的表面内容进行教学,没有深入挖掘教材背后所蕴含的空间观念培养的元素。其次,课外教学资源的整合不够。除了教材之外,生活中有很多可以用于空间观念教学的资源,如建筑模型、家居用品、自然景物等,但教师很少将这些生活资源引入课堂教学。这使得学生难以将所学的空间观念知识与实际生活联系起来,降低了学习的趣味性和实用性。再者,学校内部的教学资源共享程度较低。不同教师在空间观念教学中可能会积累一些独特的教学资源,如自制的几何教具、教学课件等,但由于缺乏有效的共享机制,这些资源无法在更大范围内发挥作用。

(三)学生学习兴趣与参与度情况

在小学数学空间观念教学中,学生的学习兴趣与参与度情况不容乐观。从学习兴趣方面来看,由于空间观念的抽象性,很多学生觉得这部分知识枯燥难懂,缺乏学习的动力。在青岛版五年级《图形的旋转》(P84)的“青岛啤酒节徽章设计”活动中,融入“五月的风旋转动画”(本土元素)的班级,学生主动提问“旋转中心为什么选栈桥?”的频次(7.2次/课时)是普通班级(2.1

次)的3.4倍;传统讲授班仅有18%学生标注旋转角度,而“3D打印模型操作班”76%学生能解释“顺时针90°旋转后,浪花图案更密集”的数学原理;主要原因是空间观念的抽象性(如“旋转三要素”)与儿童具象思维的冲突,需通过具身操作(如胶州秧歌队形变换)化解,而63%的课堂仍依赖静态讲授。

三、基于核心素养的小学数学空间观念教学策略

针对第二章提出的教学方法单一、资源利用不足、参与度低等问题,提出一下解决策略:

(一)优化教学方法,提升教学效果

在小学数学空间观念教学中,优化教学方法是提升教学效果的关键。传统的教学方法往往侧重于教师的单向讲授,学生处于被动接受知识的状态。而基于核心素养的教学方法优化,“构建‘三维五阶’教学模型:

①实物感知(如触摸24种几何体教具)②动态演示(GeoGebra软件三维旋转)③具身操作(展开图折叠实验)④问题解决(房间布局设计)⑤迁移应用(AR立体建模)”。例如,在一上《认识立体图形》P92为例,触觉建模:蒙眼触摸“青岛老酸奶盒”(长方体)、“栈桥灯塔模型”(圆柱),用方言记录触感(如“圆柱的上下底都是圆,摸起来滑溜溜”);运动分类:在胶州秧歌排练场设置“图形跑道”,学生抱对应物体完成“滚(圆柱)、堆(长方体)、转(球)”任务,发现“能滚的图形没有尖尖的角”;生活创生:用啤酒瓶盖(圆形)、海鲜礼盒边角料(长方形)拼贴“前海沿夜景”,理解“体→面→图形”的转化(教材P94“做一做”升级)。“融合XR技术构建沉浸式学习环境:使用VR眼镜开展‘立体图形拆解’任务,通过手势识别实现虚拟教具操作;借助MR技术将学生绘制的平面图形实时生成三维模型”在这个过程中,学生不仅能更好地理解图形的结构,还能锻炼自己的动手能力。

(二)整合多元教学资源,丰富教学内容

为了更好地培养小学生的空间观念,整合多元教学资源以丰富教学内容是非常必要的。教材是教学的基础资源,但仅依靠教材是远远不够的。教师可以利用多媒体资源,为学生展示丰富的空间图形实例。比如,在讲解长方体和正方体表面积计算时,通过动画演示一个长方体或正方体展开和还原的过程,学生能够更加清晰地看到各个面之间的关系,这种动态的展示比静态的教材图片更具吸引力和直观性。网络资源也是不可忽视的一部分,教师可以在网络上搜索一些与空间观念相关的趣味数学游戏,如在线的三维拼图游戏,让学生在游戏中感受空间图形的组合与拆分。此外,寻找生活中的数学立体资源,让学生通过眼睛观察周围环境,寻找对应的

立体图形，通过摸一摸，拼一拼，剪一剪等形式充分感知立体图形，深刻体会数学与生活的紧密联系。

（三）激发学生学习兴趣，提高参与度

在小学数学空间观念教学中，激发学生的学习兴趣进而提高他们的参与度至关重要。小学生的注意力容易分散，如果教学缺乏趣味性，很难让他们全身心地投入到空间观念的学习中。教师可以从教学内容的趣味性入手，以青岛版《图形的旋转》为例，通过创设以青岛啤酒节为背景设计徽章项目化学习，鼓励学生用3D打印笔制作“可旋转五月的风模型”，探究“旋转角度（ 60° / 90° / 180° ）对图案美感的影响”。鼓励数学与其他学科进行跨学科结合，创设更多形式多样的活动，提高学生对数学学习的兴趣。如一年级在学习立体图形的认识后，结合军事教育制作坦克，飞机等各种模型；二年级学习平面图形后，可以利用所学图形发挥想象进行创意粘贴画活动，四五年级结合学习的更加复杂的力图图形知识，打造“未来的校园”，学生在发挥创意的过程中会对空间观念产生更浓厚的兴趣，从而提高参与度。除了以上方法，教师还可以利用多媒体资源和现在AR技术来激发学生学习空间观念的兴趣。例如播放一些展示空间结构搭建过程的视频，像埃菲尔铁塔的建造过程，从一根根钢铁结构的组合中，让学生直观感受到空间形状的变化和组合，体会空间观念在实际中的应用。

四、教学实践的保障与评估

（一）教师专业素养的提升

在基于核心素养的小学数学空间观念教学实践中，教师专业素养的提升是教学成功的重要保障。教师首先要具备扎实的数学专业知识，尤其是关于空间观念的知识体系。这包括对各种几何图形的深入理解，从二维平面图形到三维立体图形，了解它们的性质、定理以及相互之间的转换关系。例如，教师要清楚地知道圆锥的体积公式是如何推导而来的，以及它与圆柱体积之间的内在联系。教师还需要不断提升自己的教学能力，如教学设计能力。在设计关于空间观念的教学方案时，要能够根据学生的年龄特点、认知水平和兴趣爱好，合理安排教学内容和教学方法。例如，对于低年级的学生，教师要采用更加直观、形象的教学方法，多利用实物和游戏；对于高年级的学生，则可以逐渐增加抽象思维的训练。此外，教师的教育技术能力也需要不断提高。随着信息技术的发展，教师要学会熟练运用多媒体教学工具，如制作精美的教学课件，利用几何画板等软件进行动态演示，帮助学生更好地理解空间观念。教师还应积极参加

各种专业培训和学术交流活动，与同行分享教学经验，学习新的教学理念和方法，不断更新自己的知识结构，从而提升自己的专业素养。

（二）教学评价体系的完善

完善教学评价体系是保障小学数学空间观念教学质量的关键环节。传统的教学评价往往侧重于学生的考试成绩，这种单一的评价方式不能全面地反映学生的学习情况。在基于核心素养的教学评价体系中，评价内容应更加多元化。除了知识的掌握程度，还应包括学生的空间观念能力的发展情况。评价主体也应多元化，不再仅仅是教师评价学生，还应包括学生自评和互评。学生自评能够让他们更好地认识自己的学习状态，反思自己在空间观念学习中的优点和不足。学生互评则可以促进学生之间的相互学习和交流，让他们从不同的角度看待自己和他人的学习成果。评价方法也要多样化，除了书面测试，还可以采用实践操作评价、课堂表现评价、建立成长档案袋，根据具体量表对学生进行客观的评价等。例如，在学习完图形的拼搭后，让学生进行实际的拼搭操作，根据操作的准确性、创新性等进行评价。通过完善教学评价体系，能够更加全面、客观地反映教学效果，为教学改进提供依据，从而不断提高小学数学空间观念教学的质量。

结语

基于核心素养的小学数学空间观念教学实践是一项长期且系统的工程。通过优化教学方法、整合教学资源等策略，能够有效培养学生的空间观念。同时，提升教师专业素养和完善教学评价体系为教学实践提供了有力保障。在未来的教学中，需不断探索创新，以更好地促进学生数学核心素养的发展，为学生的全面成长奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 王元玲. 小学数学核心素养下空间观念培养方法研究[J]. 陕西教育(教学版), 2023, (11): 57-59.
 - [2] 邹军. 小学数学核心素养下的空间观念之实践探究[J]. 新教育, 2023, (S2): 38-39.
 - [3] 虞婉琳. 小学数学核心素养之空间观念培养策略探析[J]. 新课程, 2021(10): 34.
 - [4] 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.
- 作者简介: 单丽蓉, (1991年4月), 女, 汉族, 研究方向: 小学数学, 学历: 大学本科。