

基于AR技术发展小学数学空间观念的路径探索

贺子涵 陶官维

云南大学职业与继续教育学院 云南昆明 650000

摘要: 随着近年来科技的进步和信息化的不断发展,增强现实技术(AR)在教育领域不断发展,正在潜移默化的改变和影响着“教”与“学”的活动,能够带给传统教学更多创新。在小学阶段,空间观念作为数学核心素养之一,在实际教学培养过程中存在内容抽象、教材平面化、知识静态化的问题。通过增强现实技术(AR)在教学中的运用,使得教学内容直观化,教学过程动态化,帮助小学生数学空间观念的培养。

关键词: 增强现实技术; 小学数学; 空间观念

Exploration of Space Concept Development of Primary School Mathematics Based on augmented Reality Technology

Zihan He, Guanwei Tao

School of Vocational and Continuing Education of Yunnan University, Kunming, Yunnan 650000

Abstract: With the progress of science and technology and the continuous development of informational technology in recent years, augmented reality technology continues to develop in the field of education, which is subtly changing and influencing the activities of “teaching” and “learning”, and can bring more innovation to traditional teaching. In primary school, space literacy, as one of the core literacy, has the problems of abstract content, flat teaching materials and static knowledge in the actual teaching and training process. Through the application of augmented reality technology in teaching, the teaching content is intuitive, the teaching process is dynamic, and it helps the students to cultivate the concept of mathematical space.

Keywords: Augmented reality technology; Primary school mathematics; Space concept

引言:

增强现实技术(AR)是一项基于虚拟现实技术的新技术,它能通过光电显示技术、多媒体技术、传感器技术等一系列技术将计算机所创设的虚拟的场景投射到真实场景中,能够让使用者感受到虚拟场景与真实场景相融合。增强现实技术能将真实世界与虚拟世界相联结,实现虚实结合虚实交互。目前,AR技术在医疗、文娱、军事等领域的应用运用具有重要的作用,近年在教育领域也出现相关运用。

1 背景

1.1 国家政策

2019年2月,国务院中央颁发的《中国教育现代化2035》强调发展中国特色世界先进水平的优质教育、推动各级教育高水平高质量普及、加快信息化时代教育变革。2019年7月,《关于深化教育改革全面提高义务教育质量的意见》指出,优化教学方式手段旨在提升教学质量,引导学校在采用探究式教学、启发式教学、互动式教学的基础上根据实际教学情况不断推陈出新,推进现代信息技术与教育教学深度融合,建立完善的数字化教育资源体系,促进数字校园的建设。2021年5月,《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》对学校课堂教学质量提出了新要求,教育相关部门应积极指导学校健全相应的管理制度,不断迭代优化教学方式,提高学生学习效率。严格执行零起点教学的课程标准,做好应该教的一切工作,确保学生达到国

作者简介:

贺子涵(1998),女,汉族,四川成都,硕士研究生,云南大学职业与继续教育学院,研究方向:教育信息化;
陶官维(1994),女,苗族,云南昭通,硕士研究生,云南大学职业与继续教育学院,研究方向:教育信息化。

家规定的学业质量标准。

基于以上相关政策思路,我们应积极加强现代教育与课程整合,有效转变教学策略提高课堂教学效率,但运用现代教育技术手段并非完全取代原有的教学手段,而是运用现代新技术,实现传统教学方法以前难以实现的效果,具体在数学课堂中能帮助学生进一步发展数学思维。

1.2 增强现实技术(AR)在教育领域的发展

随着现代科技和信息化的发展,增强现实技术的出现,使工程设计、市场营销、军事训练、医疗保健、娱乐等领域得到了发展,使人类的生产生活方式在潜移默化下发展了改变。近年来,增强现实技术(AR)开始在教育领域出现了实际教育应用,为当下的教育教学的发展提供了新契机新路径。教育离不开教师的“教”与学生的“学”,在师生的互动教学中加入现代信息技术,可以给传统教学带来更多的生机,突破原有教学的桎梏。小学数学在空间与几何的传统教学中,学生空间观念的发展还停留在较低级的水平,复杂的空间结构与抽象的概念对于学生的学习具有一定难度,AR技术的出现打破空间想象与真实物体之间的枷锁,将虚拟物体与真实情境相融合,有助于培养学生的空间想象力。

1.3 小学数学图形与几何教学的需求

《义务教育数学课程标准(2022年版)》在课程理念中提出促进信息技术与数学课程融合,推动数学教学方式方法改革,在实际问题解决中积极利用现代信息技术创设学习环境,激发学生兴趣。《标准》还指出在小学阶段培养的数学核心素养有: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。

《标准》中是这样描述“空间观念”:空间观念是学生对空间物体或图形的形状、大小及位置关系的认识。学生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”作为小学阶段的核心素养之一,是图形与几何教学领域中所要培养的重要内容。“空间观念”能够帮助学生理解和描述现实生活中空间物体的形态,为形成空间想象力打下基础。在实际教学培养学生空间观念过程中存在内容抽象、教材平面化、知识静态化的问题。

2 AR技术与小学数学空间与几何教学

2.1 AR技术使教学情境更加生动

小学生思维发展还处于由具体形象思维不断向抽象逻辑思维发展的阶段,其思维的发展还具有一定的具体性,同时思维在过渡发展中存在着发展的不平衡。为了帮助培养小学生的空间观念,更好帮助认识与学习图形与几何知识,将图形的认知与学生日常生活相连接,让学生在情境中体会到学习空间与几何知识的实际意义。AR技术的出现,能够帮助传统课堂拓展学生学习的空间,能够创设传统课堂受时间、空间、天气无法创设的学习情境。AR技术使得虚拟情境与真实情境进行交互,学生能够通过操控AR软件实现交互,使学生的空间观念在AR技术的支持下得以发展。

2.2 AR技术使教学内容更加直观

小学生的空间想象力的发展存在着一定的直观性和具体性,还需要依托具体的实物。小学生需要对具体物体有了清晰的形象认知以后才能形成对物体的抽象思维认知。AR技术能够同时向学生展示二维平面图形以及三维立体图形,并且能够动态地显示二维平面图形与三维立体图形之间的对应关系。AR技术的出现能够使得教学内容更加直观,比传统媒体更容易呈现抽象三维知识,能够更好的帮助学生发展空间观念。

2.3 AR技术让学习体验更加丰富

在以教师的“教”为主导的传统数学课堂中,学生缺少课堂的参与感,只能被动接受知识。AR技术的出现帮助教师把课堂还给学生,通过各种各样不同形态的虚拟教具,学生可以反复亲自动手体验、感知,感受静态知识动态化,更有效了解把握几何图形的特征。学生在动手操作的过程中,能够充分体验空间观念和空间思维的形成过程。为了学生能更好的形成空间观念和空间思维,教师不能让学生仅仅停留在表面的观察,更要让学生自己动手操作实践,使学生调动不同的感知器官,积极调动学生的感知觉。

3 AR技术支持下培养小学数学空间观念的路径探索

具身认知理论为AR技术嵌入小学数学教学中提供了理论支持。具身认知理论为教学设计提供了新视野,其核心观点认为人的头脑、身体和身处的世界是不可以分离的,学习是通过学习者的行动并且在行动的世界中,理解是嵌入在行动中的[1]。空间观念具有直观性、过程性、迁移性的特点,因此需要学生者在实际情境中亲手操作体验进而在不同情境中应用所学的知识。AR技术在小学数学教学中的应用,能够帮助学习者置身于学习情境中,增加对学习环境的交互进而促进其空间观念的发

展。本研究基于具身认知理论，从课堂教学的课堂导入以及课堂实施环节入手，旨在培养小学生的空间观念，构建了依托AR技术的小学数学空间与几何教学新路径。

3.1 课程导入环节

课堂导入环节是课堂教学的准备阶段，在这个环节教师需要调动学生参与课堂的积极性，教师主要通过设计与学生生活息息相关的学习情境充分激发学生的兴趣。在小学阶段的教学中，如何让学生集中注意力的是一线教师始终关注的问题，小学生的注意力集中性较差且注意力的稳定性低，容易受到外界的影响，注意力集中在某一具体事物的时间较短。且低年级的学生在抽象知识的学习上，容易被分散注意力，转移到其感兴趣的事物上。小学生的学习兴趣很大程度上影响到了其学习注意力的集中度和持续时间。AR技术在课堂中的使用，能够引起学生的好奇心，吸引学生的注意力，使学生更好参与到数学课堂的学习。相比传统课堂，AR技术创设的学习情境能更高效集中学生的注意力，能够有效的提高教学的效率。与此同时，AR技术也能不断为学生提供刺激，不间断激发学生的兴趣，在加深学生印象的同时，不断集中注意力。

在课堂导入部分，教师还需要调动学生原有的生活经验与数学学习经验，激发其与新知识之间的认知冲突。空间观察能力是基于对周围环境的感知的基础上对空间与平面关系的把握，该能力的培养旨在培养学生全面感知与认识客观事物的能力[2]。在设计课堂导入环节的过程，教师也应该重视对学生空间观察能力的培养，学生通过空间观察能力的提成，进而促进空间观念的形成与发展。AR技术融入课堂导入环节，不但可以全面激发学生积极主动的学习兴趣，同时能根据帮助学生在虚拟的动态的情境中进行进行观察和探究。在具身认知理论的指导下，学生应该融入到情境中去体验，与学习情境充分互动。AR技术对空间与几何知识进行再创造，能够使学生在三维空间中勾勒出具体的空间形象，为学生与场景之间的互动不断提供刺激。同时AR技术通过网络、云数据和云资源，为小学数学空间观念的培养提供了大量的学习资源和环境，帮助学生最大限度地积累空间表征，激发学生的空间直觉、空间想象力，从而引发后续的教学。在现代信息技术的辅助下，学生的空间观察能力以及自主分析学习能力能得到有效的发展，进而实现强化学生空间观念的教学目标。

教学案例：在部编版小学数学三年级下册第一单元《位置与方向（一）》中要求：学生通过观察和具体的

实践活动认识东南西北四个方向，初步了解地图上的方向；培养学生辨认方向意识，找出四个方向的排列规律，使学生的空间观念得以发展。学生由于缺乏生活经验，“东南西北”的方位词为小学三年的学生来说过于抽象了，且课本教材中的二维平面图不便于学生想象。AR技术支持下的课堂中，教师可以将二维图像转换为三维图像，创设立体的生活情景，能够最大程度上还原真实场景。学生能在真实的场景中，充分体验物体与物体之间的关系，以及四个方向之间的关系，进而帮助学生发展空间观念。

3.2 教学实施环节

培养学生空间思维能力的最重要环节在于课堂实施。体验式学习理论与具身认知理论都强调学生身体体验的重要性，强调学生需要在课堂自主操作、体验学习、理解思考和构建自身的个性化知识，同时将课堂中的身体体验上升为认知体验，不断丰富学生的思维经验、空间观念的经验。空间观念作为一种抽象的思维能力，学生既看不到其发展形成的过程，同时也接触不到其评价的标准。但许多文献表明，空间观念的评价可以通过学生的实践操作进行。AR技术在小学数学课堂中的运用，它不仅为课堂创设了一个交互式的学习环境，同时也为学生老师提供了一个交互式的学习工具——AR教具。AR教具可以是动态的也可以是静态的，在使用AR教具的过程中，学生通过亲身操作使用获得成果的同时也留下了空间观念的形成过程。AR技术使空间观念形成的过程可视化，学生能够在操作结束之后总结自己的经验和感受，从而迁移运用到其他类似的情境中去，这个“操作体验——总结反思——迁移运用”的过程能够帮助学生空间观念的培养与发展。

教学反馈也是教学实施环节中重要的部分。传统的课堂教学中，教师通过口头反馈的方式了解学生的掌握的情况，这往往不能真实反应教学效果。AR教具会记录下学生的使用过程，不仅能够帮助教师注意到学生的薄弱点，同时还能促进教师的教学的评价反思，从而不断提升教学质量，使教育教学取得更好的效果。

在空间与几何的教学中，其教学内容往往比其他章节的教学内容抽象，学生往往不易理解，长此以往会使学生学习兴趣消退，产生畏难情绪。在小学阶段学生的抽象逻辑思维欠缺，在抽象复杂的问题上，AR技术的使用能够帮助学生分解复杂问题，使得复杂问题简单化，促进学生抽象思维以及空间观念的发展。通过这样的学习方法，能够提高学生学习的效率，并且能提高学生的

自我效能感,在以后面对复杂问题的时候不易产生畏难情绪。

教学案例:在部编教版小学数学四年级下册第二单元《观察物体(二)》中,要求让学生能够从不同位置观察物体,正确辨认从正面、侧面、上面观察到的两个物体或者一组立体图形下的位置关系和形状。教师可以通过AR技术动态演示从一组立体图形出发让后从正前方慢慢压缩成平面图形的过程,这个过程即为正视图的形成过程。随后学生可以自己亲身体会又三维立体图形转换为二维平面图形的过程,并且可以根据自身的掌握情况,多次进行演示。通过AR技术让学生看到了空间想象的全过程,教会了学生空间想象的方法,让学生能够亲自动手实践使学生的空间观念得以发展。

4 结语

现代教育信息技术与学科教学的不断融合发展,影响着“教”与“学”的活动。在AR技术的支持下,拓宽

了小学数学培养学生空间观念和思维的培养路径,改善了传统静态的几何教学过程,增加了学生动手操作学习体验。但课堂的重心还是在教与学的活动,而不是“唯技术论”只注重现代技术的使用。在小学数学教学之中,应该重视遵循教学的规律以及学生认知发展的特点,有针对性运用现代教育技术,使学生通过不断的观察和实践操作帮助其进行想象并使之转化为数学空间观念。通过AR虚拟技术培养小学数学空间观念的研究目前还在任处于起步阶段,如何在教学中更有效的运用AR技术还需学界以及一线教师的不断探索。

参考文献:

- [1]张丽丽.核心素养视角下小学数学空间观念的培养途径分析[J].试题与研究,2022(24):47-49.
- [2]王靖,陈卫东.具身认知理论及其对教学设计与技术的应用启示[J].远程教育杂志,2012,30(03):88-93.DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2012.03.016.