

AR技术在小学数学教学中的应用研究——基于课堂实例的实践探索

潘彩兰

太白县黄凤山小学，陕西省宝鸡市，721600；

摘要：小学数学教学面临抽象概念难理解、抽象的数学知识具体化教学不足、学生注意力易分散等问题。AR（增强现实）技术以虚实融合、交互性强的特点，契合小学生具体形象思维为主的认知规律。我想结合当下教育现状与学校实际教学场景，构建“情境感知—动手操作—协作探究—巩固拓展”的AR数学教学模式，通过数与代数、图形与几何、统计与概率三大模块的具体课堂实例，阐述AR技术在化解教学难点、提升学习兴趣、培养核心素养中的应用路径，为小学数学教学数字化转型提供可落地的实践参考。

关键词：AR技术；小学数学；课堂实例；具象化教学；核心素养

DOI：10.69979/3029-2735.26.03.012

引言

随着《义务教育数学课程标准（2022年版）》提出“强化信息技术与数学教学的深度融合”，化解数字化教学工具成为破解小学数学“抽象性”与学生“具象思维”的矛盾。当前我国小学教育已基本实现多媒体设备全覆盖，我们学校这几年一直使用一体机，运用较多的是希沃白板软件。先是把需要的课件浏览一遍，能用的就直接同步，觉着和自己的需求不符的，就再加工一下，说白了就把几个课件融合在一起。课堂上就结合教材和课件展开教学了，缺乏沉浸式、交互性体验。小学生注意力集中时间短（低年级约15-20分钟），对抽象的数学概念（如分数、几何图形、概率）易产生畏难情绪，传统教学中“教师讲、学生听”的模式难以满足个性化学习需求。

AR技术就可以通过将虚拟数字信息叠加于现实场景，让抽象的数学知识“看得见、摸得着、能互动”，既符合我国“双减”政策下“提质增效”的教学要求，又适合小学阶段学生好奇、好动的学习特点。我想结合学校实际的教学条件，设计可操作的课堂应用案例，来实现AR技术在小学数学教学中的实践价值，助力构建“趣味化、具象化、高效化”的数学课堂。

1 AR技术在小学数学教学中的应用原则

1) 教学适配性原则：紧扣教材知识点，为了突破教学难点，不追求技术炫技，聚焦解决教学难点（如抽象概念理解、空间想象能力培养）。

2) 实操可行性原则：选用低成本、免费的、易操作的AR工具（如手机APP、平板应用、简易AR卡片、AR学院的资源），适合小学课堂硬件条件的资源、软件。

3) 年龄适配性原则：低年级侧重“趣味感知”，中高年级侧重“探究推理”，契合不同学段学生认知规律。

4) 学情契合性原则：贴合我国小学数学课程体系，融入生活化场景（如购物、测量、垃圾分类），落实核心素养目标。

2 AR技术在小学数学课堂的具体应用案例

2.1 数与代数：化解抽象运算难点，强化生活关联

适用学段：小学1-3年级

核心知识点：100以内加减法、分数初步认识、乘除法应用

AR工具：《AR数学乐园》APP、自制AR场景卡片（打印含二维码的生活场景图，扫码触发虚拟元素）

课堂实例1：二年级“购物中的加减法”

教学目标：

1) 掌握100以内加减法的实际应用，理解“付钱、找零”的数学逻辑；提高学生的计算能力。

2) 让学生理解“数学来至于生活，运用于生活的意义。”

课前准备：教师在教室布置“虚拟超市”场景（张贴文具、零食、玩具等实物图片），每张图片配套AR

二维码、平板

教学用的人民币（假的纸币）

课堂流程：

1) 情境导入：教师通过 AR 投影展示“超市购物”动画，引导学生思考“买 2 支铅笔（每支 2 元）和 1 块橡皮（1 元），付 10 元应找零多少”。

2) 动手操作：学生用平板分组扫描实物图片二维码，虚拟商品自动显示价格并添加到“购物车”，APP 支持手动输入付款金额，实时计算找零金额，若计算错误则提示“再想想”并弹出解题思路提示；

3) 让学生按照解题思路，进行解答。解答完后让学生把解题过程说给大家听，进一步加深对题意的理解。

4) 叫几名同学汇报自己的操作过程，加深 AR 的使用过程：再让学生用自己的学具——人民币来算一算，理解算理。

5) 拓展延伸：设置“促销活动”（如“满 20 减 5”），学生通过调整购物组合，练习加减混合运算；

6) 亲身体验：让学生扮演导购员，给学生介绍超市中的物品，学生自主选购自己喜欢的商品，自己去付款，进一步巩固“找零”的算法，理解加减混合运算的顺序及算理。

应用价值：将抽象的加减法转化为生活化的购物场景，学生在互动中理解数学与生活的联系，低年级学生课堂注意力保持的时间明显变长，学习效果较之前提高很多。当堂进行了小测，学生的计算能力提高到 75%

课堂实例 2：三年级“分数的初步认识”

教学难点：理解“平均分”和分数的意义，避免出现“把 3 个苹果分成 2 份，每份是 $\frac{1}{2}$ ”的错误认知；

AR 工具：《分数 AR 教具》APP（支持虚拟物品拆分与合并）；

课堂流程：

1) 具象感知：学生通过观看 AR 虚拟实验的演示（如苹果、蛋糕模型），AR 界面显示“平均分”与“不平均分”两种拆分方式，点击“平均分”可将虚拟物品拆分为指定份数（如 2 份、4 份），并标注每份对应的分数；

2) 互动探究：分组完成“用分数表示阴影部分”任务，学生可手动拖动虚拟图形调整拆分方式，APP 实时判断答案是否正确，并生成“平均分才是分数的前提条件”的总结提示；

3) 生活应用：学生用平板扫描教室中的长方形黑板、正方形地砖，学生自主设计拆分方案并表示相应分数，强化对“单位 1”的理解；

4) 亲身体验：运用 AR 资源中虚拟实验，让学生把一个长方形平均分成 4 份，表示出其中的 3 份，进一步巩固“平均分”与“分数的意义”。

5) 语言表述：鼓励学生自己说一说什么是分数，怎么表示分数，分数与平均分的关联。为后面学习“分数与除法的关系”奠定基础。

应用价值：通过虚拟拆分与可视化展示，突破“分数抽象性”难点，学生对“平均分”的认知准确率从传统教学的 55% 提升至 80%。

学生学习数学的兴趣也有所提升，学生完成数学作业的速度快了，准确率也提高了。

2.2 图形与几何：培养空间想象能力，突破直观局限

适用学段：小学 2-5 年级

核心知识点：基本图形识别、图形的拼组、长方体和正方体的表面积与体积、图形的运动（平移、旋转、对称）

AR 工具：《AR 几何画板》、3D AR 模型卡片、AR 投影设备

平板

课堂实例 3：四年级“图形的拼组”

教学目标：认识长方形、正方形、三角形的特征，能拼组新图形；

课堂流程：

1) 图形识别：学生用平板扫描 AR 卡片，虚拟的长方形、正方形、三角形在学生中立体呈现，可拖动、旋转图形，从不同角度观察这三种平面图形的形状特征（如正方形四条边相等、四个角是直角）；

2) 拼组实践：APP 提供“拼组任务”（如“用 2 个等腰直角三角形拼出正方形”，“用 4 个长方形拼出大长方形”），学生拖动虚拟图形进行拼组，成功后弹出“你拼出了新图形！”的鼓励动画，并展示拼组步骤。

3) 学生汇报：叫几名同学说一说自己的拼组思路和过程。边说边操作，学生之间互相学习。

4) 创意拓展：学生利用多种图形拼组成“房子”“小船”等创意图案，通过 AR 投影投射到黑板上，

分享自己的拼组成果。

5) 对比异同:叫几名同学说一说用一个平面图形拼出新的平面的感受和体会。比较一下拼组后的图形与原图的不同之处。分享自己使用 AR 的过程和步骤。明确图形的拆分与组合之间的关联。

应用价值:摆脱传统教具“固定形状”的局限,学生在动态操作中理解图形特征,知道用相同的平面图形可以拼出不一样的新的平面图形。在这个过程中,即培养了学生的空间思维能力,又锻炼了学生的动手操作能力。学生的空间感知能力显著增强。

课堂实例 4:五年级“长方体和正方体的表面积”

教学难点:理解表面积的概念,掌握“无盖长方体”、“拼接长方体”的表面积计算方法;

AR 工具:《3D 长方体表面积》APP(支持虚拟长方体展开与拼接);

课堂流程:

1) 概念建构:学生通过平板观察 3D 长方体模型,点击“展开”按钮,长方体表面展开图为 6 个长方形(或 2 个正方形和 4 个长方形),每个面标注“长×宽”、“长×高”、“宽×高”的面积公式,直观理解“表面积是 6 个面的面积和”;

2) 难点突破:设置“无盖鱼缸”场景,AR 模型自动隐藏长方体的上面的面(一个长方形),学生通过拖动虚拟尺子测量长、宽、高,APP 实时计算表面积,同时展示“无盖长方体表面积=长×宽+(长×高+宽×高)×2”的推导过程;

3) 叫几名同学说一说“无盖的长方体”的表面积是哪几个面的,用手指出来。加深学生对表面积的理解。教师提问:长×宽算的那个面的面积?(长×高+宽×高)×2 又算的那几面的面积?为什么要把这几个面的面积加起来?

4) 对比公式,发现异同:长×宽+(长×高+宽×高)×2 与(长×宽+长×高+宽×高)×2 这两个公式都是算长方体的表面积,它们那里是相同的?算的都是什么?生活中哪些立体图形都是 5 个面的?进一步渗透数学来至于生活并运用于生活的理念。

5) 拓展应用:分组完成“2 个长方体拼接后表面积变化”探究。学生拖动两个虚拟长方体进行拼接(横拼、竖拼),APP 自动显示拼接前后的表面积数值,引导学生发现“拼接处减少 2 个面的面积”;

6) 拆分与组合演示,让学生弄清楚为什么会减少 2 个面的面积。运用 AR 虚拟实验,把 2 个长方体的拼接过程呈现在学生的眼前,让学生明确拆开就是 12 个面,拼接后就是 10 个面。学生计算对比,知道 2 个长方体拼接成 1 个大长方体后表面积会减少。

应用价值:将抽象的空间关系转化为直观的动态演示,学生对表面积公式的理解从“机械记忆”变为“理解推导”,解决复杂题型的正确率明显提升。

2.3 统计与概率:强化数据感知,体验随机性

适用学段:小学 3-6 年级

核心知识点:数据的收集与整理、条形统计图、可能性(概率初步接触)

AR 工具:《AR 统计乐园》、虚拟转盘 APP。

课堂实例 5:四年级“条形统计图”

教学目标:学会收集、整理数据,能根据条形统计图分析信息。

课堂流程:

1) 数据收集:以“班级同学最喜欢的课间活动”为主题,学生使用 AR 数据采集器扫描同学的“选择卡片”(如跳绳、踢毽子、看书),APP 自动统计每种活动的人数。

2) 图表生成:学生自主选择“条形统计图”类型(横向、纵向),APP 根据收集的数据实时生成图表,手动调整坐标轴刻度、颜色,直观展示数据分布。

3) 分析应用:引导学生观察图表,提问“最喜欢跳绳的同学比踢毽子的多几人?”“如果安排课间活动,哪种更受欢迎?”,学生通过点击图表中的条形,APP 自动显示具体数值,辅助分析。

应用价值:简化数据收集与整理的繁琐过程,学生从“被动接受数据”变为“主动收集数据”,数据分析能力和逻辑思维能力得到锻炼。知道了统计图与统计表的作用与功能以及他们之间的关联。明确了条形统计图的特征——数据的对比与分析。

课堂实例 6:六年级“可能性”

教学难点:理解“确定事件”“不确定事件”,感知概率的大小;

课堂流程:

1) 情境体验:教师通过 AR 投影展示“抽奖转盘”,转盘分为红、黄、蓝三个区域(红色占 50%、黄色占 30%、蓝色占 20%),学生分组点击平板上的

“转动”按钮,虚拟转盘旋转并显示结果,每组记录10次转动的颜色,统计每种颜色出现的次数。

2) 探究规律:全班汇总数据后,学生发现“红色出现次数最多,蓝色最少”,教师引导学生观察转盘各区域面积占比,理解“所占面积大,概率就大;所占面积小,概率就小”的概率的本质意义。

3) 拓展实践:学生自主设计“抽奖转盘”(一等奖占10%,二等奖占20%,三等奖70%)通过AR工具模拟转动,能用概率结果解释实际情境中的问题。

应用价值:将抽象的概率概念转化为可重复的虚拟实验,学生在亲身体验中理解随机现象的规律,避免“运气好就一定能抽到”的错误认知。形成尊重数据、实事求是的科学态度。

3 AR 技术应用的注意事项

3.1 控制使用时长

低年级单次AR操作不超过15分钟,中高年级不超过20分钟,避免视觉疲劳和注意力分散;根据小学生的认知特点、年龄及注意力集中时间短的情况,运用AR只是为了辅助教学。任何时候都不能忽视学生是学习主体的这一理念。AR只是为了帮助我们突破重难点,我们要有选择的使用。

3.2 避免技术依赖

AR工具作为“辅助手段”,需与传统教具(如实物模型、黑板演算)结合,核心在于引导学生思考,而非替代学生操作;比如:学生在认识计算器、认识亿以内的数,学生要亲自在计算器拨一拨,即认识了数位,知道了数位的顺序;又能让学生把数字与数位对应起来,这样对学生的写数、读数都有帮助。只有让学生自己做

了,学生才会记忆深刻。

3.3 兼顾个体差异

为操作能力较弱的学生提供一对一指导,确保每位学生都能参与互动,避免“技术鸿沟”导致的学习差距;在操作过程中,尽可能的照顾到每一位学生,给相对弱的学生多一些指导,让他们跟上大家的脚步。

3.4 保障教学安全

选用经过教育部门备案的AR应用,避免不良信息;课堂上统一管理电子设备,防止学生玩游戏、浏览无关内容。

4 结语

AR技术为小学数学教学注入了新的活力,其“虚实融合、交互探究”的特点,既契合我国小学数学课程改革的要求,又适配小学生的认知规律和学习现状。通过数与代数、图形与几何、统计与概率三大模块的课堂实例,AR技术能有效化解抽象概念理解难、空间想象能力培养难等教学痛点,让数学课堂更具趣味性、互动性和实效性。

参考文献

- [1] 曲喆,弓铭琦,Xingxing Xie. 增强现实(AR)技术离国际中文课堂并不遥远——AR技术在写作教学中的应用研究[C]//2024对外汉语博士生论坛暨第十七届对外汉语教学研究生学术论坛. 天津理工大学语言文化学院;东北农业大学国际文化教育学院;The Pennsylvania State University, 2024.
- [2] 谢颖. 基于AR的小学英语教学资源开发与应用研究——以“Let's eat”为例[D]. 江西科技师范大学, 2021.