

增强现实儿童识字卡片设计研究

魏佳滨, 罗立宏, 汤晓颖, 杨娟
(广东工业大学 数字媒体系, 广州 510090)

摘要: **目的** 研究增强现实 (简称 AR) 儿童识字卡片的设计方法, 促进儿童识字教育产品的创新发展。**方法** 对识字教育产品设计现状、VR/AR 技术在儿童教育领域的研究现状进行梳理, 分析 AR 技术应用于儿童教育的特性及优势, 并结合儿童群体特征和科学识字早期相关研究对设计策略进行探讨, 结合情境学习理论, 以“恐龙”主题识字卡片设计为例, 研究 AR 识字卡片的设计方法: 通过多维度的功能设计、能渲染情境认知氛围的卡片设计、逼真有趣的三维模型和动画, 以及情智交融的交互设计, 构建出有助于儿童学习的 AR 情境, 从而提高儿童的学习兴趣, 增强学习效果。**结果** 得到了能融合 AR 情景的儿童识字卡片设计方法, 并使用 Unity 三维引擎和 Vuforia 插件进行了设计验证。**结论** 设计实例能引导孩子主动学习, 可以达到增强其学习效果的目的, 不仅为同类儿童教育类产品的设计提供了参考, 也为互动媒体技术背景下的儿童教育提供了更多可能。

关键词: 增强现实; 情境学习; AR 识字卡片; 主动学习

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)14-0311-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.14.038

Design of Children's Literacy Cards with Augmented Reality

WEI Jia-bin, LUO Li-hong, TANG Xiao-ying, YANG Juan

(Digital Media Department, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

ABSTRACT: This paper aims to explore the design method of Augmented Reality (AR) children's literacy cards and promote the innovative development of children's literacy education products. This paper firstly sorts out the status quo of literacy education product design and the research status of VR/AR technology in the field of children's education, secondly analyzes the characteristics and advantages of AR technology when it is applied to children's education. It also discusses design strategies based on the characteristics of the children's group and related research on early scientific literacy. Therefore, this paper takes the design of "dinosaurs" themed literacy cards as an example to study the design methods of AR literacy cards. The cards are designed through functional design that is multidimensional, card design that can render contextual cognitive atmosphere, realistic and interesting three-dimensional models and animations, as well as the interactive design that considers emotion and intelligence. At last the cards are succeeded in constructing AR situations and it is not beyond their capacity to increase children's learning interest and enhance their learning effects. This paper obtained a design method for children's literacy cards that can integrate AR situations, and used the Unity 3D engine and Vuforia plug-in to verify the design method. In conclusion, this design example can encourage children to learn actively and achieve the purpose of enhancing their learning effects. The article not only provides an example for the design of similar children's education products, but also explores more possibilities for children's education in the context of interactive media technology.

KEY WORDS: Augmented Reality; situated learning; AR literacy cards; active learning

收稿日期: 2022-02-13

基金项目: 教育部人文社科项目“基于 VR/AR 的历史文化展览沉浸式可视化叙事构架研究”(20YJAZH073); “数字化背景下博物馆交互叙事美学研究”阶段成果(20YJA760070)

作者简介: 魏佳滨(1998—), 硕士生, 主攻数字媒体技术、计算机辅助教育。

通信作者: 罗立宏(1975—), 博士, 教授, 主要研究方向为数字媒体技术、计算机辅助教育。

近年来虚拟展示技术发展迅速,已被应用于工业、医疗、军事、教育、娱乐等领域,在儿童教育领域也发挥了不俗的作用。相比于传统的儿童识字教育产品,AR技术产品凭借其身临其境的沉浸式体验,在儿童和家长群体中受到广泛喜爱。然而,其中也存在着一些不可忽视的问题,如设计时对儿童认知水平考虑不周、产品质量不佳、本应为儿童教育增色的产品沦为商家抢夺市场的噱头、出版物技术成本高等。笔者认为,在进行AR儿童教育产品设计时,应符合不同年龄层儿童自身的认知能力,提高产品质量、降低出版成本,使儿童能直观明了地在游戏娱乐中获取知识,在真正意义上实现寓教于乐。

1 VR/AR技术在儿童教育领域的研究现状

1.1 识字教育产品设计现状

对幼儿识字教育的探讨,大多数学者支持的观点为:早期幼儿识字教育是必要可行的,但必须遵循幼儿的心理发展规律^[1]。2001年颁布的《幼儿园教育指导纲要(试行)》提出应通过图书、绘画或其他多种方法,增强儿童对阅读的兴趣,进而培养其阅读和书写技能^[2]。随着教育界对幼儿教育重视程度不断增大,市场上出现了种类繁多的儿童识字教育产品,最常见的是识字册或识字卡片,通过物品图片结合汉字和拼音标注的方式,引导儿童在识物过程中识字,其制作成本低,因此,迅速成为儿童识字教育产品市场中占有量最大的产品。在实际使用中,该类识字教育产品对儿童认物的促进作用较大,但从识字教育的角度来看成效却不尽如人意,最主要的原因是儿童在学习过程中,由于内容仅局限于平面纸张,以重复为主的识字方法较为单一、呆板,无法契合儿童的心理特征及学习特点,长时间使用容易使儿童产生枯燥等负面情绪,在长期缺乏兴趣的情况下儿童会逐渐产生排斥心理^[3]。另外,这类传统产品形式单一,同质化较为严重。

随着多媒体技术的发展,儿童教育类动画节目大量出现,让人目不暇接。同时,在信息技术的驱动下,各类识字软件被大量开发,其相比出版类产品更具趣味性和可玩性,让儿童在识字中有了新的体验。然而,由于多媒体类、软件类识字产品的使用需依赖电脑或电视,长时间观看或使用可能会对儿童的视力造成很大伤害,所以引发了不少争议。近年来,增强现实技术的发展给儿童识字教育带来了新的思路。许多出版商纷纷尝试,将AR功能与传统识字类产品相融合,在国内教育领域中也有学者开始研究如何将这项技术更好地应用于教学过程,但是相关的成果和案例还较少^[4]。

1.2 VR/AR技术在儿童教育领域的应用现状

儿童教育作为教育领域的重要组成部分,常常成为高新技术进军教育界的切入点,如早期的点读机、

掌上电脑、朗读机等新式少儿教育类产品应运而生并不断迭代。随着虚拟展示技术的快速发展,人们开始尝试将虚拟现实(VR)或增强现实(AR)技术引入教育实践中。结合了VR、AR技术的教育类产品能够赋予使用者区别于传统教育类产品的全方位沉浸式体验,迎合了儿童的喜好,并受到了广大家长的追捧。

VR技术指通过创造一个完整、全方位、无死角的虚拟场景,让用户有身临其境之感。AR技术指将计算机生成的虚拟物体或文字信息等叠加于现实场景上,从而达到增强信息表达和用户体验的目的,但无论是VR还是AR,其最大的优势便是沉浸式。由于得到了市场的积极反馈,越来越多的出版商将数字化转型作为其发展的重点内容,虚拟展示技术成为了最重要的推手。考虑到VR功能需要配合VR头盔、眼镜等设备才能使用,因此,在儿童教育类产品上应用VR技术成本较高且便捷性低。相比之下AR技术可以充分利用移动设备终端的性能,构建便捷式、沉浸式的增强世界,与VR技术相比,AR技术更接近真实世界,因此,AR技术更为符合儿童教育出版物数字化改革的未来趋势^[5]。2008年泰国Larn Gear Technology公司推出了《Earth structure》一书,该书以地球知识为科普主题,利用AR技术给相关知识的学习者带来了全新体验^[6]。

近几年,相关产品不断涌现,质量也参差不齐。纵观市场,虚拟展示已成为儿童出版物数字化发展的一大趋势,但其也存在着一些问题。第一,现有的部分产品未能充分尊重儿童的认知水平和接受能力,在阅读中设置了过量的内容,加上多层次的交互设计,让儿童应接不暇,分散了儿童的注意力,造成了认知负担问题;第二,在儿童教育出版物快速转型的背景之下,许多商家为了抢占数字化儿童读物市场,将VR、AR功能作为其产品的最终目的,虚拟展示技术沦为商品销售的噱头,进而导致技术与内容缺少真正意义上的融合,甚至出现粗制滥造的现象,如读物本身设计草率、三维模型粗糙等^[7];第三,制作成本高,传统的出版商由于在转型过程中缺乏技术、资本等支持,所以需要寻求与技术公司的合作或将项目的技术成分外包,导致产品的技术成分被技术公司所掌握,出版商的介入则受到限制,增加了融合不到位的可能性。

有学者从心理学角度出发指出,知识与活动是不可分的,情境化活动是知识获取的部分^[8]。情境学习理论提出学习的实质是个体参与实践,并与他人、环境等相互作用的过程,也是形成参与实践活动的能力、提高社会化水平的过程^[9]。这种理论也早已应用于儿童学习动机研究中,证明了儿童在情境中学习会表现出更大的学习兴趣^[10]。将抽象的知识或概念放入具体的情境中进行体现,能够帮助学习者更好地记忆学习内容,同时也避免了知识与现实世界之间的孤立;此外,与传统的学习方式相比,情境学习更能够

引起学习者的学习兴趣。因此, 本研究应用情境学习理论, 利用增强现实技术 (AR) 所具备的多媒体、互动性、趣味性等特点, 对儿童识字卡片进行研究分析和创新设计, 使新型识字卡片具有生动有趣的情景互动功能以及更高的知识传授效率。

2 AR 技术应用于儿童教育的特征与优势

情境学习理论认为, 有效的学习应该是在特定情境中进行的^[11]。优化的情境能够帮助提高儿童的学习兴趣, 将 AR 技术应用于儿童教育, 能够构建一个更具吸引力、互动性的学习情境, 驱使儿童在情境中主动学习。与传统儿童读物相比, AR 读物有着独特的技术特征及竞争优势^[12]。

1) AR 儿童读物有着更大的内容承载量。传统的儿童读物内容承载量往往局限于其载体面积的大小, 例如在有限面积的纸张上设置内容, 需要在顾及内容完整性的同时, 对排版、字体、色彩搭配等方面进行深入考量, 以提升儿童的学习兴趣和品质, 然而, 传统儿童读物常常因为自身静态、单一的缺点无法发挥最大的教育作用。AR 儿童读物可以在平面内容的基础上进行拓展, 通过三维模型、动画、声音等多媒体形式向儿童传达更多的信息, 信息承载量相比传统儿童读物更大且更具趣味性和多样性。

2) AR 儿童读物能够赋予儿童多维度的感官体验。与形式单一、静态的传统儿童读物相比, 基于 AR 技术的儿童读物以其多样化的形式与动态体验受到了儿童的喜爱。研究显示, 在学习过程中充分调动身体各个器官, 能够全方位地激发人的学习兴趣^[13], 儿童也不例外, 其对事物的认知不单局限于视觉, 结合听觉、触觉等感官体验能够帮助儿童更为深入地感知事物, 这也是 AR 技术应用于儿童教育领域的优势之一。

3) AR 儿童读物具有较强的交互性, 通过简单的交互动作便可实现多媒体资源的播放。在实际使用中, 儿童可对模型进行旋转、放大、缩小等操作, 或通过点击屏幕观看模型动画等, 在沉浸式、交互式的学习体验中, 儿童的学习兴趣和积极性将得到有效提升, 化“被动”为“主动”, 从根本上提高学习热情, 进而提高学习品质。

总而言之, AR 技术应用于儿童教育能创造符合儿童自然天性及心理特征的特定情景, 能够更好地激发儿童的学习兴趣和好奇心, 增加其愉悦感和幸福感。随着兴趣的扩展, 儿童的学习行为将得到强化, 其将真正成为学习的主动者。

3 AR 识字卡片设计策略探究

3.1 儿童群体的特征分析

儿童作为一群特殊的用户群体, 身体各项机能正处于迅速发育状态, 其心理及认知有着多变性和阶段

性的特点, 对 3~7 岁的儿童群体进行 AR 识字卡片设计时, 设计师应首先聚焦于儿童心理、生理及认知发展规律的探究, 在充分考虑儿童群体特征的前提下, 进行构思和设计, 从而产出更加适合儿童使用的增强现实识字卡片。

1) 在生理层面, 该年龄段的儿童在其感官系统中有着较为独特的特征表现, 在视觉上对形状、色彩等具备一定程度的辨认能力, 对色彩也有着敏锐的感知, 容易被一些鲜艳、活泼的颜色所吸引。随着年龄的增长, 儿童的听觉趋于成熟水平, 能够较为精准地感知声源、辨别发声物体并产生一定的听觉印象, 相比平缓的旋律, 欢快的音乐更能够对其产生吸引力。触觉是儿童感知事物的重要方式之一, 即通过肢体接触感受并探索外界的事物, 但其行动能力的发育还不够成熟, 因此在精确操作上存在一定的难度。此外在该年龄段, 他们的味觉和嗅觉也较为成熟, 可以较准确地判断出不同的气味。

2) 在心理层面, 3~7 岁的儿童自我意识日益成熟, 情感也更为丰富及细腻, 但情绪常常具有不稳定性, 容易出现过度激动、过度恐惧等现象。他们对现实生活中的各类事物表现出较为浓厚的兴趣, 爱好也变得广泛。此外, 他们希望得到及时的反馈, 渴望得到肯定和赞扬, 当获得正向反馈后会产生一定的成就感。

3) 在认知层面, 他们对事物的认知往往停留在事物表层, 对抽象概念的理解能力也较弱, 通常以直观的感受对事物进行感知和判断, 但随着年龄的增长, 能够开始掌握部分抽象概念。该年龄段儿童的记忆容量是有限的, 有着较大的无意识性和直观形象性, 他们对直观、感兴趣的事物能够快速理解并产生印象。无意识注意在儿童注意力中占主导, 专注水平低且不稳定是其最显著的特点, 他们容易被变化、生动的事物所吸引。

此外, 学龄前儿童在认字过程中也有着其阶段性特点, 通常 3~5 岁的儿童通过观察字型中部分零散的特征进行认字, 即不注意整个字体的结构, 而是通过字体中的一笔或几笔进行记忆, 同时大多数儿童并不理解每个单独的汉字只对应汉语口语中的某个音节。此外, 启蒙阶段儿童在识字时表现出的另一个特点为: 因识字量小, 其对同音字概念的认识较为模糊^[14]。

3.2 早期识字教育科学化的探讨

识字教育是启蒙教育的重要组成部分, 一直以来, 如何根据儿童的身心发展特征将识字教育科学化是学者们长期探讨的问题。纵观学术界, 针对科学识字研究的相关文献并不在少数。如王丽新^[15]在《浅谈婴儿阶段早期的识字教育》中提到早期识字教育应打破实践上的“小学化”现象, 其目的和形式应区别于小学的识字活动, 表现为该认字活动的最终目的是“再认”而非“重现”, 并主张将其作为一种开发心

智的手段。游增良等^[16]在《让识字教学回归常识》中也提到“再认”是汉字认知的重要特点,其着力点应放在训练认读上。此外,《谈识字教育的科学化》一文中,周德藩^[17]提到儿童对汉字的认识都从整体认读开始的,因此在引导儿童科学识字时,应当首先帮助儿童做到“整体辨认字形,正确读出字音”。作者还强调汉字是一种符号体系,儿童只有将现实中的具体事物与汉字符号相联系,认读才会有意义。由此可见,早期的儿童识字教育应当以启蒙为主,其目的在于引导儿童进行认读,开发儿童心智并培养其识字兴趣,为更深层次的识字活动进行铺垫。识字卡片作为早期识字教育的载体之一,只有符合科学识字的要求,才能为儿童构建更有效的早期识字语境。

3.3 AR 识字卡片设计原则

AR 识字卡片若要充分发挥其在儿童早期识字中的引导作用,必须要在深入了解儿童的身心发展规律、识字特征等前提下,结合早期识字教育科学化研究的相关理论或成果进行设计。通过前文的相关研究分析,总结出以下 AR 识字卡片设计原则:

1) 视听上的吸引性和直观性。视觉和听觉是儿童认识事物的重要途径,AR 识字卡片的使用调动了儿童的视听觉感受,因此在设计过程中,无论是实体卡片设计,还是 AR 功能设计,都应该迎合其视听特点,如在颜色上采用更加吸引儿童的明快颜色、在音乐上选择更加吸引儿童注意力的欢快旋律、朗读音频降低速度以符合儿童认知等;同时考虑到学龄前儿童思维简单,直观性较强,因此,在内容设置上也应以直观为主,避免抽象。

2) 交互上的易操作性和反馈。AR 识字卡片的 AR 功能建立在儿童的人机交互行为上,交互作为识字过程中的主要情境化活动,应充分考虑到儿童的认知水平及行为特征。儿童注意力集中能力有限,较低层级的交互更不容易影响其专注度;儿童的精确操作能力较低,需要加强其操作的容错性。此外,及时的反馈能够避免儿童产生挫败感,具体包括操作反馈、激励性反馈机制等。

3) 内容上的科学性和针对性。在内容选择上,应首先明确 AR 识字卡片的设计目的在于引导学龄前

儿童初步认读汉字并培养其识字兴趣,因此,卡片及 AR 展示中的内容不宜过多,否则容易背离儿童的认知规律及认字规律,可考虑利用精简的文字,通过由词到字、由句到字等引导儿童整体认读的方式进行内容设置;同时所展示的汉字应选择儿童熟悉或感兴趣的事物并进行关联,从而提高内容的针对性。

4 AR 儿童识字卡片设计

4.1 总体结构设计

AR 儿童识字卡片的设计开发过程一般可分为 4 个阶段,总体结构设计见图 1。第 1 阶段为调研阶段,通过市场调研、用户需求分析以及 AR 技术在教育领域的发展现状分析,为产品的设计及开发提供依据;第 2 阶段为产品组成要素的设计阶段,具体包括卡片模板设计、卡片内容设计、三维模型设计、动画设计以及交互行为设计等;第 3 阶段为产品的开发阶段,具体包括开发环境的配置、卡片的平面设计制作、三维模型搭建、模型动画制作、音频剪辑等,最后利用 Unity3D 整合设计素材,实现 AR 图像识别和实时交互功能;第 4 阶段将程序导出为应用程序安装包,并在手机和平板电脑上运行,其次进行程序的检查调试,最终进行应用程序的发布。

4.2 功能设计

AR 识字卡片的设计目的是提升学龄儿童的识字兴趣和学习品质,因此,在功能设计中应以识字为目的,充分尊重学龄儿童自身的认知水平以及生理、心理、学习行为等特征,多维度的感觉认知恰恰是儿童与生俱来的^[13]。根据情境学习理论,学习是一个具备实践性、以差异资源为中介的参与过程,在此理论基础上,可利用 AR 技术在儿童识字卡片中加入 AR 情境,让儿童与 AR 情境进行交互,从而产生更强的学习兴趣和动力。由此,以恐龙主题为例在卡片本身功能的基础上设计以下 AR 功能,见图 2。

1) 模型显示。当用户使用搭载 AR 应用程序的移动终端(例如安卓平台终端或 IOS 平台终端)对识字卡片正反面进行扫描识别时,屏幕中的卡片正上方显示卡片图像所对应的恐龙和植物三维模型或立体

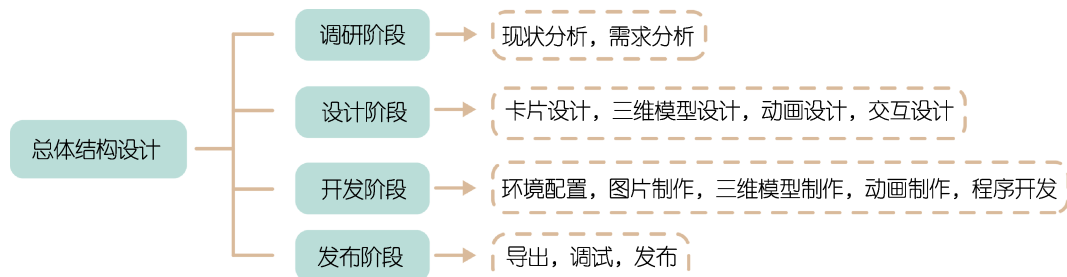


图 1 总体结构设计

Fig.1 Overall structure design

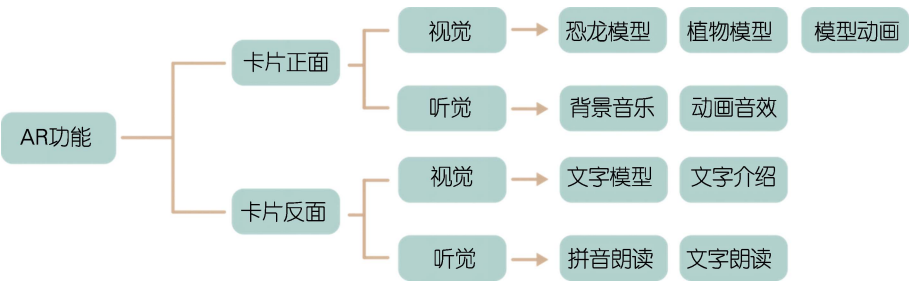


图 2 AR 功能设计
Fig.2 AR function design

文字, 儿童的思维相较成人更为简单, 利用立体、直观的物体展示更加符合其接受能力, 因而有利于儿童对卡片内容的理解。

2) 音效播放。在本研究中, 音效主要分为 2 个部分, 第 1 部分为 AR 应用程序在运行过程中轻快悦耳的背景音乐, 吸引儿童注意力的同时可赋予儿童欢乐的学习情境气氛; 第 2 部分为点击屏幕时触发的音效, 根据识别卡片正反面的不同, 分别触发恐龙动画的音效播放以及朗读文字或拼音的声音播放。

3) 模型动画。三维模型的动画旨在增加学习的趣味性, 动态的模型往往比静态模型更具生动性, 能够在更大程度上激发儿童的学习兴趣。此外通过简单的交互行为触发相应的动画片段播放, 可以让儿童在交互中对恐龙的不同行为特征有更全面的了解, 从而进一步达成科普的目的。

4) 文字介绍。在上述功能的基础上加入了文字介绍功能, 考虑到儿童的阅读能力及接受能力有限, 因此文字介绍采用了小篇幅的精简文案。大龄儿童可根据自身的学习需要点击虚拟按钮触发显示文字介绍, 学习难度循序渐进, 从而进一步锻炼其阅读能力。

5) 文字朗读。当文字介绍显示时, 点击文字介绍将触发文字朗读, 慢语速的文字朗读可帮助儿童更

好地进行阅读理解, 让学习者能够边读边听。

4.3 卡片设计

AR 识字卡片常需要通过图文并茂的形式和精美的平面设计来营造良好的学习氛围, 以创造一种更好的学习条件, 吸引儿童的注意力, 帮助儿童提升识字兴趣。例如, 若要设计一款以“恐龙乐园”为科普主题的 AR 识字卡片, 可这样进行设计: 恐龙生活在侏罗纪时代的远古森林, 因此卡片的设计元素除恐龙图像外, 还应该选择恐龙的栖息地——森林作为主要的背景元素, 让儿童对恐龙的相关认知更为全面。卡片采用圆形模板设计, 避免儿童触碰到尖角, 以提高使用的安全性, 见图 3。该模板可结合不同种类的恐龙图形和文字, 形成一套风格统一的识字卡片。此外, 考虑到儿童的认知程度有限, 卡片内容应选取最为核心的几项内容, 包括恐龙图像、恐龙中英文名称和拼音以及大字号的单个文字, 避免造成儿童认知负荷超载^[18]。

4.4 模型设计

在模型设计中, 为了引导儿童正确认识远古恐龙的真实外形特征, 恐龙三维建模皆为仿真模型, 而不是卡通模型, 从而避免儿童产生认知偏差, 三维模型见图 4。



图 3 平面设计图
Fig.3 Graphic design

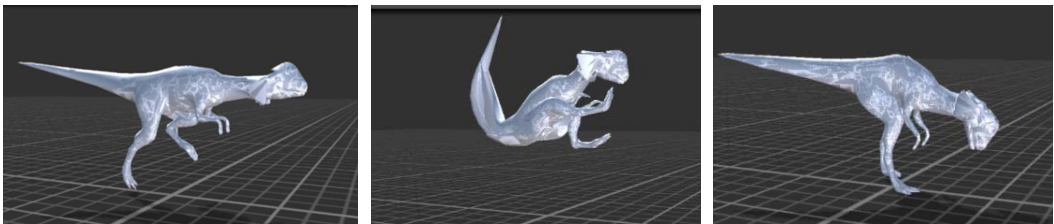


图 4 三维模型
Fig.4 3D model

4.5 动画设计

考虑到低年龄段儿童的学习特征及操作水平,同时为了让三维模型的表现更具生动性、直观性,三维模型动画可对多个动画片段进行组合播放。例如在恐龙主题识字卡中,行走、奔跑、跳跃攻击、觅食等动画片段可组合形成 2 个动画组,动画逻辑见图 5。“行走”“觅食 1”“觅食 2”“奔跑”“攻击 1”“攻击 2”分别为不同的动画片段,箭头代表过渡条件。当应用程序识别到图像时将即时显示恐龙模型,此时循环播放“行走”动画,直至过渡条件发生改变时其状态才发生改变。根据不同的交互操作,将播放不同的动画组,觅食动画由 2 个觅食动作的动画片段“觅食 1”和“觅食 2”组成;攻击动画由奔跑动画“奔跑”、2 个攻击动画片段“攻击 1”和“攻击 2”组成。此外每个动画片段与初始动画之间皆设置了过渡条件,当过渡条件变量发生改变时,无论动画组是否播放结束,皆可即时返回原始状态,并进入交互动作所对应的动画状态。

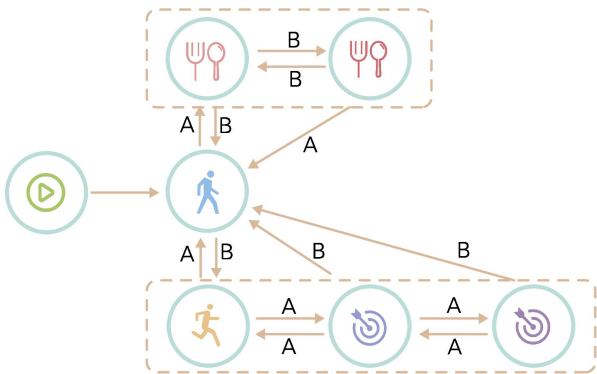


图 5 动画逻辑图
Fig.5 Animated logic diagram

4.6 交互设计

优化的交互认知情境能够以其“情智交融”的特

点,帮助儿童在互动过程中产生愉悦感等正面情绪,使儿童主动进行感知活动,从而感受、收获情境中的学习内容^[19]。

根据前文所总结的设计原则,儿童 AR 应用的交互设计应注重两大问题。从儿童的认知机制来看,由于儿童的注意力分配能力有限且对外界的干扰较为敏感,如在功能设置上交互层次过多,将有较大几率影响儿童的学习专注度,所以在设计交互行为时,应尽可能设置易于理解的交互功能,并在简单的交互中为儿童传递尽可能多的信息;从儿童的身体发育来看,儿童发育尚未完全,其手指较小且无法进行精确操作,因此,在软件设计中应适当加大点击的有效区域,避免点击无效而产生挫败感,丧失其学习主动性。

综合考虑以上问题,通过以下交互设计方案来构建合适的 AR 互动情境,交互行为设计见图 6。AR 识字卡在传统的识物识字功能的基础上,融合了具有较强互动性的 AR 识别功能。当摄像头识别卡片正面(绘制有恐龙图像的一面)时,将弹出三维恐龙模型,此时通过不同的操作方式将呈现不同的动效:单指或双指点击屏幕时,将触发攻击或觅食的动画和音效;双指滑动可对恐龙模型进行放大或缩小操作,帮助儿童观察细节,从而培养儿童的观察力;按住屏幕左右滑动时,可对模型进行全方位的旋转;此外还设置了虚拟按钮,点击可获得文字介绍并自动进行朗读。当识别图为识字卡反面(文字面)时,儿童可直观地看到立体化的单个文字模型,点击屏幕可触发字和拼音的朗读。为了避免恐龙模型和动画吸引度过高对识字造成干扰,应用提供了随机模式,并适当提高了汉字展示的概率,家长可根据需要进行设置。在随机模式下,卡片正反面所弹出的内容是随机的,即有时显示模型动画,有时则是不同字体(如宋体、楷体、隶书等)的立体文字,儿童在探索三维动画的过程中,会不断看到卡片汉字,从而通过重复的方式增强儿童对该字的记忆。

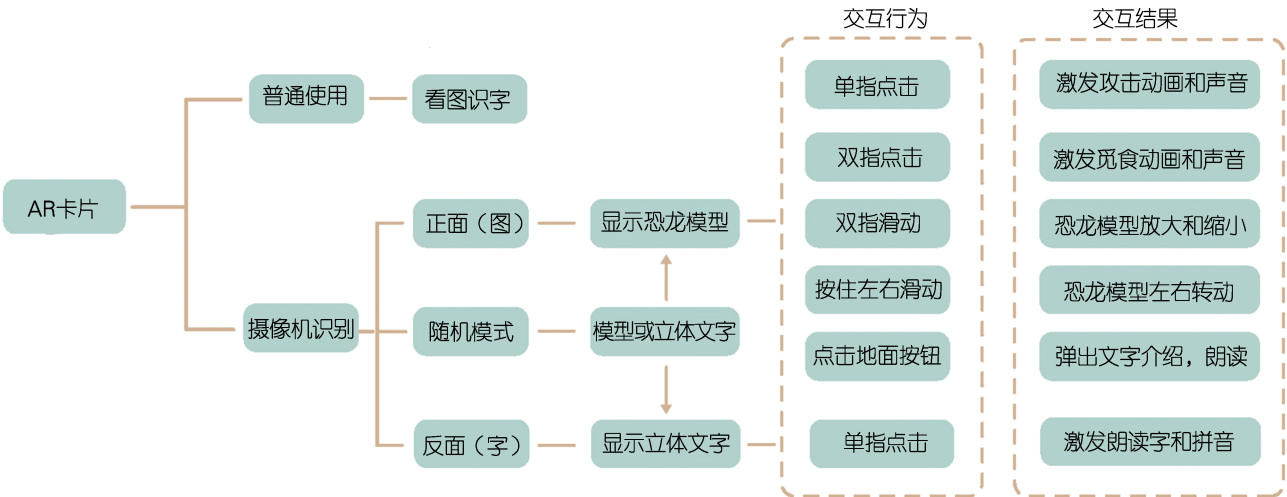


图 6 交互行为设计
Fig.6 Interactive behavior design

4.7 使用方法设计

为了获得最佳的效果, 可以对 AR 识字卡片的使用方法进行设计, 并通过说明书建议家长采用如下使用方法: 首次使用时可将卡片作为普通识字卡片进行使用, 家长分批次利用识字卡片帮助儿童识字, 数量以一天 5 个生字为宜, 直至全部卡片教授完毕。由此, 儿童会对一部分生字有所记忆, 但另一部分没有记住, 且对识字卡片的兴趣或已大减。此时开始使用 AR 功能, 再次分批次进行生字教学 (着重教授之前未记住的生字), 由于 AR 功能具有趣味性 & 交互性, 儿童的识字兴趣逐渐回升。随着 AR 教学完毕, 儿童将能再记住一部分生字, 同时对 AR 卡片的使用有所熟悉。最后, 家长可将全部卡片都交由儿童, 让其自行通过 AR 识字 APP 对识字卡片进行 AR 识别, 从而增强其认识和记忆, 达到较佳的识字效果。

5 儿童识字卡片 AR 程序制作

完成前文的设计之后, 就可以进行 AR 儿童识字卡片的制作。AR 识字卡片包含 2 个部分: 纸质卡片和 AR 程序。对于纸质卡片, 主要工作为设计全套文字和图像, 并印刷到硬质卡片上。AR 程序可利用 Unity 游戏引擎及 Vuforia 插件进行增强现实功能的开发制作, AR 程序的运行平台通常为安卓系统或 IOS 系统。下文将以安卓作为终端进行实例研究, 并对 AR 程序的制作过程以及其关键技术进行简单阐述。

5.1 开发流程

AR 程序开发主要以实现 AR 识别功能与交互功能, 以及导出安卓应用程序安装包为目的, 具体开发流程见图 7。由于 AR 程序的运行平台为安卓系统, 所以在 Unity 中需对开发环境进行配置, 从而实现安装包的导出。在 Vuforia 网站中申请序列号后将设计完成的识别图导入数据库中, 识别图以资源包形式下载导入项目工程。在 Unity 场景中添加 Vuforia 组件并进行设置, 从而实现基本的 AR 图像识别功能。设

置动画器并添加过渡条件, 通过脚本实现过渡条件的变量改变, 从而实现点击触发动画播放功能。通过添加脚本组件, 可以实现模型的放大缩小、音效播放等其他互动功能。

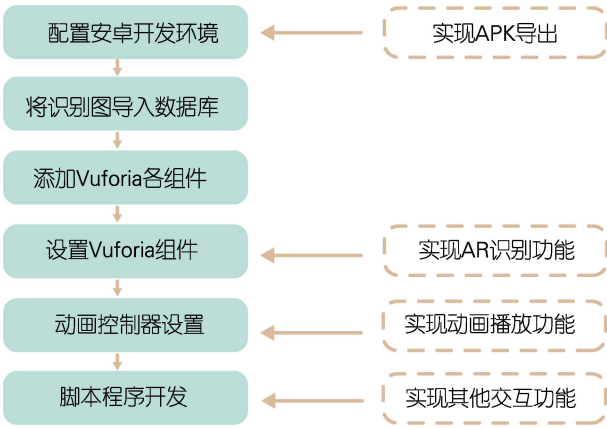


图 7 开发流程图
Fig.7 Development flow

5.2 关键技术

5.2.1 AR 图像识别功能

在场景中加入 Vuforia 组件 (包括 ARCamera 及 Image Target), 分别对应卡片正反面的识别, 组件与场景构成见图 8。把需要显示的模型分别置于 Image Target 的子目录中, 再将 Image Target 中的识别图分别选择为需要识别的图片, 由此, 程序在安卓手机中可通过摄像头识别图像并显示相应的三维模型。

5.2.2 动画播放设置

模型动画通过动画器进行播放, 对动画器及过渡条件进行设置, 可以确定动画播放顺序和逻辑, 同时在模型中添加脚本组件, 通过改变过渡条件变量触发相应动画的播放。当单指点击屏幕时, 模型由初始的行走动画转变为攻击状态动画, 此时双指点击屏幕, 变量将发生改变, 无论攻击状态动画进行到哪一步, 皆先回到行走状态, 再播放觅食动画。

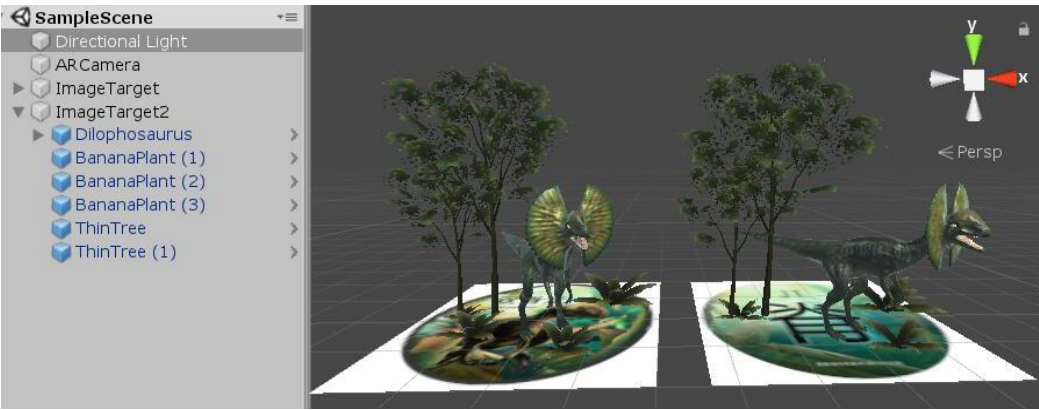


图 8 组件与场景构成
Fig.8 Components and scene composition

5.2.3 模型的放大或缩小

通过脚本组件可实现三维模型的放大或缩小操作。在程序运行中,对手机屏幕触摸点进行记录,再计算原始的两点距离和操作结束后两点间的距离,两点距离之差为正,表示放大手势,为负表示缩小手势,以此判断交互动作,进一步通过双指操作来放大或缩小模型。

5.2.4 虚拟按键

Vuforia 提供虚拟按钮功能,可实现简单的控制与交互。选中需要添加虚拟按键的 Image Target,创建虚拟按键,再通过添加脚本组件,判断虚拟按钮是否被按下,从而实现不同的交互结果,如显示文字介绍等。

5.2.5 Avatar (阿凡达) 技术

Avatar 是 Unity 动画制作中复制动画动作的技术。Avatar 技术可在保证三维模型骨骼结构基本一致

的前提下,将未制作动画的模型 A 映射至制作完动画的模型 B 上,使模型 A 获得与模型 B 一致的动画。对于不同卡片的几十只恐龙的动画动作,不必为每一只都制作动画,只需为几个典型的恐龙制作动画,其他恐龙分成多组,映射到那几只做好动画的恐龙上,即可完成所有恐龙的动画。这样的制作方式能大大节省制作时间,节约成本。

5.3 应用效果

开发完成后将 AR 程序导出为 APK 格式,在安卓设备上进行安装测试,应用效果图见图 9。在运行过程中,可正常对卡片的正反面图像进行快速识别,识别卡片正面时显示恐龙的三维模型,此时模型的状态为行走动画,单指点击手机屏幕中的模型时,模型状态转变为攻击状态,同时发出恐龙音效。双指点击手机屏幕时,模型动态切换进入觅食状态。双指进行放大手势操作时,模型体积变大,细节展示更为清晰。



图 9 应用效果图
Fig.9 Application renderings

6 可用性检验

为初步检验设计的可用性,本次检验以 30 名幼儿园儿童为实验对象,分别从兴趣、识字效果 2 个方面进行评判。实验设置实验组和对照组,每组各 15 人。实验组的儿童根据上文所建议的使用方式,通过 AR 识字卡片以及 AR 应用 APP 对一批生字进行学习;对照组只使用普通识字卡片对一批生字进行学习。

学习兴趣检验:通过观察法对儿童识字过程中的情绪状态、专注度、互动积极性进行判断。

识字效果检验:在相同时长内,实验组和对照组的儿童分别进行生字学习,结束后用问答的方式对 2 组儿童进行学习效果检验,得分标准为:5 s 内答对得 2 分,5 s 以上答对得 1 分,答错不得分。最后对最终得分进行数据分析。

通过对 2 组儿童的学习过程进行全程观察,发现实验组儿童的情绪普遍更为高涨,在学习过程中表现出较强的探索欲望,其在专注度、互动积极性等方面也有较好的表现;而对照组的儿童在情绪表现上基本

较为平稳,在学习过程中更多的是听讲解,互动积极性不高且容易受到外界的影响。测试证明了 AR 识字卡片更能提升儿童的学习兴趣。

在识字效果的检验过程中,实验组儿童在看到学过的生字时,其反应速度普遍比对照组的儿童快,该现象在测试成绩的数据分析结果中也有所体现。将实验组和对照组的测试成绩数据进行 t 检验分析^[20],可验证 2 组数据间是否存在显著性差异,分析结果见表 1。

表 1 测试成绩的 <i>t</i> 检验分析				
Tab.1 T-test analysis of test scores				
	组别（平均值±标准差）		<i>t</i>	<i>p</i>
	实验组（ <i>n</i> =15） 对照组（ <i>n</i> =15）			
测试成绩	6.13±1.25	5.20±1.21	2.084	0.046*

注: *表示 $p<0.05$, 即呈现 0.05 水平显著性。

可以看出在 2 组数据的 t 检验分析中,其差异呈现出 0.05 水平显著性 ($p<0.05$),具体对比 2 组差异可知,实验组平均值 6.13 明显高于对照组的平均值

5.20, 因此可以证明 AR 识字卡片能够带来更好的识字效果。

7 结语

儿童处于一个特殊的年龄段,他们对世界充满好奇,有着特殊的心理特征和学习特点,如今儿童的识字教育方式较为传统,其手段部分还停留在传统儿童出版物的基础上,不能适应儿童的群体特征及学习特点,甚至无法满足时代的需要。AR 技术应用带来的直观性、互动性、娱乐性,恰恰符合儿童的学习特点,极大地增强了儿童学习的主动性。然而,由于许多出版商不具备 AR 开发技术,项目外包造成出版成本高,进而导致市场上同类产品质量差异大。本次设计研究通过使用 Unity、Vuforia 插件,采用较为简易的流程设计开发了一款基于情境学习理论以及儿童心理特征研究的 AR 儿童识字卡片,在充分考虑儿童认知水平和学习特点的基础上,为儿童构建了一个优化的 AR 互动式学习情境,实现了儿童教育的趣味性、互动性,为教育出版提供了新思路。随着技术的成熟,AR 技术的应用范围将更加广泛,在未来,AR 出版物将致力于引导儿童的认知发展和知识的情境构建,让孩子们更好地体验 AR 技术带来的高质量、多趣味的学习体验。

参考文献:

- [1] 刘玉环, 杨勇. 幼儿识字教育研究综述[J]. 贺州学院学报, 2012, 28(4): 103-108.
LIU Yu-huan, YANG Yong. The Literature Review of Early Childhood Literacy Education[J]. Journal of Hezhou University, 2012, 28(4): 103-108.
- [2] 中华人民共和国教育部. 幼儿园教育指导纲要(试行)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001.
Edited by the Ministry of Education of the People's Republic of China. Guidance Outline for Kindergarten Education (Trial)[M]. Beijing: Beijing Normal University Press, 2001.
- [3] 李俊. 浅析幼儿识字教学中游戏元素的合理运用[J]. 文教资料, 2016(16): 178-179.
LI Jun. Analysis on the Rational Use of Game Elements in Children's Literacy Teaching[J]. Data of Culture and Education, 2016(16): 178-179.
- [4] 朱必熙, 卓皓. AR 技术在幼儿教育领域中的应用——以幼儿识字为例[J]. 陕西学前师范学院学报, 2018, 34(4): 63-66.
ZHU Bi-xi, ZHUO Hao. The Application of AR Technology in Preschool Education—Taking Literacy Learning as an Example[J]. Journal of Shaanxi Xueqian Normal University, 2018, 34(4): 63-66.
- [5] 李国光. VR 和 AR 在图书出版领域的应用探析——以教育培训类图书和童书类出版为例[J]. 青年记者, 2019(11): 91-92.
LI Guo-guang. Application of VR and AR in the Field of Book Publishing—Taking Education and Training Books and Children's Books Publishing as Examples[J]. Youth Journalist, 2019(11): 91-92.
- [6] 刘璐, 韩飞飞, 周荣庭. 虚拟现实条件下提升出版物传播效果的思路与路径[J]. 中国编辑, 2018(3): 34-41.
LIU Lu, HAN Fei-fei, ZHOU Rong-ting. Ideas and Paths to Enhance the Communication Effect of Publications under Virtual Reality Conditions[J]. Chinese Editors Journal, 2018(3): 34-41.
- [7] 张世钦. 基于 AR 技术的教育出版现状与思考[J]. 科技与出版, 2017(5): 85-89.
ZHANG Shi-qin. Present Situation and Thinking of Educational Publishing Based on AR Technology[J]. Science-Technology & Publication, 2017(5): 85-89.
- [8] 戴维·H·乔纳森. 学习环境的理论基础[M]. 郑太年, 任友群, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2002: 78.
DAVID H J. Theoretical Foundations of Learning Environments[M]. ZHENG Tai-nian, REN You-qun, Translated. Shanghai: East China Normal University Press, 2002: 78.
- [9] LAVE J, WENGER E. Situated learning: legitimate peripheral participation[M]. Cambridge [England]: Cambridge University Press, 1991.
- [10] PARKER L E, LEPPER M R. Effects of Fantasy Contexts on Children's Learning and Motivation: Making Learning more Fun[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1992, 62(4): 625-633.
- [11] 靳艺文, 吴建华. 情境认知视角下的游戏阅读初探[J]. 图书与情报, 2020(3): 71-76.
JIN Yi-wen, WU Jian-hua. A Preliminary Study on Game-Based Reading from the Perspective of Situated Cognition[J]. Library & Information, 2020(3): 71-76.
- [12] 李欣, 刘子建. 增强现实技术在儿童数字出版中的运用[J]. 出版广角, 2018(14): 65-67.
LI Xin, LIU Zi-jian. Application of Augmented Reality Technology in Children's Digital Publishing[J]. View on Publishing, 2018(14): 65-67.
- [13] 李慧. 浅谈儿童心理学对绘本设计风格的影响[J]. 出版广角, 2016(24): 52-54.
LI Hui. On the Influence of Children's Psychology on the Design Style of Picture Books[J]. View on Publishing, 2016(24): 52-54.
- [14] 陈曦, 张小林. 儿童学习汉字的阶段性特点及教学策略[J]. 中国教育学刊, 2007(3): 66-68.
CHEN Xi, ZHANG Xiao-lin. Stage Characteristics and Teaching Strategies of Children's Learning Chinese Characters[J]. Journal of the Chinese Society of Education, 2007(3): 66-68.
- [15] 王丽新. 浅谈婴儿阶段早期的识字教育[J]. 辽宁教育研究, 2002(2): 51-52.
WANG Li-xin. On Literacy Education in Early Infancy[J]. Liaoning Education Research, 2002(2): 51-52.

(下转第 382 页)