

沉浸式科普视角下学龄前儿童天文 APP 设计研究

王 惠, 宋婷杰

(黑龙江大学艺术学院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘 要: 针对当下学龄前儿童天文启蒙资源碎片化、科普形式枯燥、适龄交互缺失的行业痛点, 以 3~6 岁学龄前儿童生理与认知发展特征为设计依据, 围绕沉浸式科普教育理念, 完成儿童天文科普 APP《星际探索》全流程 UI 设计实践。从项目调研、用户画像、产品架构、视觉规范、IP 形象、原型迭代、界面落地等多维度展开设计研究, 依托轻量化游戏化设计手法, 融合天文科普知识与童趣交互, 搭建集星球探秘、天文观影、知识答题、创意手工于一体的产品功能体系。通过情绪版、低保真原型、高保真界面分层落地视觉方案, 验证适配学龄前儿童的科普类 APPUI 设计策略, 为同类幼儿科教类移动端产品设计提供参考思路。

关键词: 学龄前儿童; 沉浸式科普; UI 设计; 天文启蒙; 游戏化交互

基金项目: 黑龙江大学校级大学生创新创业训练计划 C 类项目“基于沉浸式交互视角下儿童天文科普书籍设计研究”(项目编号: 2025174)

DOI: doi.org/10.70693/202607098552

一、绪论

1.1 研究背景

儿童是国家的未来, 做好儿童科普教育、提升全民科学素质, 不仅关系到个体科学思维与创新能力的培育, 更与国家科技事业的长远发展和民族复兴息息相关^[1]。传统的科普绘本多以单向知识灌输为主, 其静态、线性的叙事模式已难以满足当代儿童在互动性与体验感方面的多元化学习需求^[2]。目前国内儿童科普类 APP 市场发展迅速, 但面向 3~6 岁学龄前群体的天文专项产品仍存在明显短板, 多数产品知识内容生硬堆砌, 违背幼儿具象化认知规律, 同时界面布局、操作逻辑沿用成人设计思路, 操作复杂、趣味性不足, 难以让儿童沉浸其中开展自主学习。结合当下家长偏好借助移动端工具开展碎片化亲子科普的使用现状, 本次开展《星际探索》APP 设计研究, 力求打造一款真正适配学龄前儿童的天文启蒙产品。

本次研究结合儿童认知心理学、沉浸式体验设计、游戏化交互等相关理论, 探索适合低龄儿童的天文科普 APP 设计路径, 解决现有产品内容晦涩、交互不适配、体验感弱等问题, 构建场景、知识、玩乐相结合的设计模式。从理论层面来看, 本次研究能够丰富沉浸式设计在幼儿科普 UI 领域的应用成果, 细化低龄用户视觉、交互与内容设计的相关准则; 从实践层面来讲, 完整落地的设计方案可直接应用于学前天文启蒙场景, 也能为同类科教产品的开发提供可借鉴的思路。

国外对于科普类交互界面设计研究相较国内早 100 多年, 且自 2006 年之后呈快速发展趋势^[3]。普遍擅长结合儿童心理打造场景化、游戏化内容, 但知识体系与国内幼儿启蒙要求不匹配。国内相关产品大多面向学龄阶段儿童, 针对学龄前群体的优质天文 APP 数量较少, 要么娱乐性过强缺少科学内核, 要么知识难度超标不适合幼儿理解, 沉浸式设计的运用也不够成熟, 这也让本次设计与研究具备实际价值。

二、相关理论与设计依据

学龄前儿童一般指 3—6 岁的儿童, 此阶段的儿童在生理和心理上还处于不稳定时期^[4]。此阶段儿童以具象思维为主, 更愿意通过图像、色彩、动画获取信息, 注意力集中时间较短, 无法接受大段文字内容。同时幼儿手

作者简介: 王 惠(2001—), 女, 硕士研究生, 研究方向为视觉传达与数字艺术设计;

宋婷杰(1999—), 男, 硕士研究生, 研究方向为信息可视化艺术设计。

部精细动作尚未发育完善,操作能力有限,复杂点击、多级菜单等设计都会提升使用门槛。在审美上,幼儿偏爱柔和高亮度色彩、圆润可爱的造型,排斥尖锐线条与暗沉色调,这些特征成为本次 APP 视觉、字体、图标及交互设计的核心依据。

沉浸式科普打破了传统单向灌输的科普模式,依靠场景营造、趣味交互和任务引导,引导使用者主动探索知识。本次设计将天文知识点拆分融入闯关、观影、手工制作等环节,从场景、交互、内容三个维度实现沉浸式学习。而轻量化与游戏化设计则进一步贴合幼儿使用特点,简化界面层级与操作步骤降低使用难度,把学习目标转化为闯关、收集、答题等趣味任务,借助激励机制提升儿童的使用兴趣与停留时长。

三、《星际探索》产品前期调研与用户分析

结合市场调研可以发现,市面上主流儿童天文 APP 知识储备较为充足,但普遍存在界面繁琐、形式刻板、缺乏适龄交互等问题。结合市场现存缺口,本次将产品定位为面向 3~6 岁学龄前儿童的沉浸式天文启蒙 APP,兼顾儿童自主使用与家长辅助教学两类使用场景。

本次产品主要分为两大使用群体,核心使用者是 3~6 岁学龄前儿童,这类用户对宇宙、星球、航天元素充满好奇,喜欢动画与小游戏,但理解能力有限,无法读懂复杂文字与专业知识,枯燥的讲解也难以让他们集中注意力。针对这一特点,设计中尽量以图形、动画替代文字,将专业知识转化为简单易懂的内容。另一类用户为幼儿家长,他们具备科学启蒙意识,希望借助优质数字化产品完成家庭科普,但日常时间有限,也难以筛选出适龄、内容严谨的科普资源,因此产品在满足儿童使用需求的同时,也配套了辅助讲解内容,方便家长开展亲子教学(如图 1 所示)。



图 1 学龄前儿童天文科普用户画像

综合市场与用户分析,本次设计明确四大核心方向:操作上做到简单轻量化,适配幼儿使用能力;视觉上选用鲜活柔和的色彩与可爱造型,契合儿童审美;内容上保证科学严谨,知识难度贴合学龄前认知水平;整体体验上强化趣味性与场景沉浸感,实现寓教于乐。

四、产品架构与功能设计

《星际探索》采用扁平化信息架构,整体分为首页、星球探秘、天文观影、创意空间、星际挑战、个人中心六大板块,以星际探索作为核心主题串联全部功能,主要应用于居家碎片化科普场景。

登录与首页设置专属 IP 形象作为引导,整合所有功能入口,以卡通星球作为导航元素,保证儿童可以一键进入对应板块。星球探秘是核心学习模块,以宇宙遨游作为故事主线,设置层层闯关玩法,儿童在解锁不同星球关卡的过程中,同步学习对应的天文知识,依托连贯场景实现沉浸式科普。天文观影板块搭配简短科普动画,将天体常识、星球特点等内容以动态画面呈现,符合幼儿具象化认知习惯。星际挑战以图文选择题的形式开展知识问答,答题闯关成功后可解锁星球图鉴,帮助儿童巩固所学内容。创意空间主打动手体验,提供行星线稿涂色功能,让儿童在创作过程中加深对天体外形的记忆。个人中心会汇总所有收集到的星球卡片与闯关成果,利用收集机制提升儿童的使用粘性。整套功能体系相互配合,兼顾知识学习、趣味互动与创意实践,完整覆盖幼儿天文启蒙的多元需求。

五、视觉系统设计

结合太空主题与儿童色彩心理学,本次确定专属色彩体系,主色调选用晴空蓝,营造轻松的宇宙氛围,大面积应用于界面底色与导航区域;辅助色搭配暖橙与明黄,用于按钮、图标、重点提示等元素,冷暖色彩相互平衡,

弱化太空题材自带的疏离感。所有色彩均保证高亮度、低饱和度，视觉柔和不刺眼，符合幼儿眼部发育特点。

字体选用字形圆润的阿里妈妈方圆体作为标题与功能名称字体，正文内容使用苹方字体，同时区分多级字号，整体字号偏大，大幅缩减文字数量，优先用图标替代文字说明，降低儿童阅读压力。功能图标统一采用圆角面性样式，提炼火箭、星球、播放、画笔等标志性符号，造型简洁圆润、辨识度高。天体素材在写实基础上做卡通化简化处理，保留行星典型特征的同时弱化复杂细节，统一全产品视觉风格。

本次设计打造了专属 IP 形象，将主角塑造成与目标读者年龄相仿的拟人化形象，从而增强儿童的认同感^[5]。

“宇航员小 Q”以企鹅为原型搭配宇航造型，定位为宇宙探索向导。该 IP 贯穿开屏页面、功能引导、弹窗、界面装饰等全场景，用拟人化的形象拉近产品与儿童的距离，让整体界面更具亲和力（如图 2 所示）。



图 2 小 Q IP 形象设计

六、设计迭代与界面落地

设计前期制作情绪版，收集太空绘本、航天元素、天体插画等素材，提炼曲线、星球、飞船等核心视觉符号，确定梦幻童趣的整体风格，为后续设计划定方向。低保真原型阶段重点梳理信息层级与交互逻辑，不断简化页面布局，删减多余按钮与弹窗，保证操作路径简短直观，完成所有页面线框布局与交互流程设计后，再进入高保真制作环节。

高保真界面严格遵循既定的色彩、字体、图标规范，融入星球、星云等主题底纹，搭配 IP 形象做趣味点缀，最终完成登录页、首页、闯关页、视频播放页、答题页、涂色创作页等全套界面设计。从情绪版到原型再到最终界面的完整迭代，让设计方案从概念逐步落地，也保证了视觉风格、交互逻辑的统一性（如图 3 所示）。



图 3 《星际探索》APP 界面设计

七、设计创新点

本次设计在科普模式上做出创新,摒弃传统视频加文字的单一讲解形式,将天文知识点拆解融入闯关、答题、创意涂色等游戏环节,用连贯的星际故事打造沉浸式场景,让儿童在玩乐过程中主动吸收知识,完全贴合学龄前儿童“玩中学”的教育特点。在视觉体系上,整套色彩、造型、IP 形象均围绕低龄用户量身打造,解决了同类天文产品色调沉闷、风格成人化的问题,形成专属的儿童太空视觉语言。同时产品兼顾儿童与家长两类用户,在满足幼儿趣味学习需求的基础上,增设家长辅助科普内容,弥补了多数同类产品只关注儿童使用、忽略亲子教学需求的不足。

八、结语

本文以《星际探索》天文 APP 为实践载体,结合沉浸式科普、儿童设计相关理论,从市场调研、用户分析、功能规划、视觉设计到原型落地完成全流程研究与设计。实践证明,面向学龄前儿童的科教类 APP,必须跳出成人产品的设计思维,立足儿童认知特点与使用能力,以沉浸式场景和游戏化交互为载体,平衡科学性与趣味性。本次设计不仅填补了适龄幼儿天文启蒙产品的部分空白,也总结出一套可落地的低龄科普 APP 设计方法,希望能为幼儿数字化科普行业的发展提供参考。

参考文献:

- [1] 王韬雅.科技馆开展儿童科普教育的意义与路径[J].亲子,2025,(24):122-124.
- [2] 涂琴,廖曦.游戏化思维中儿童科普绘本的视觉叙事特征[J].时尚设计与工程,1-3.
- [3] 宋珂凡.基于情感需求的科普类交互界面叙事性设计研究[D].南京理工大学,2023.
- [4] 周京璇,张永宁.基于情感化设计的学龄前儿童科普类 App 设计研究[J].浙江工艺美术,2025,(19):181-183.
- [5] 侯佳,赵晓蝶,王诗尧.基于儿童认知特征的航天科普绘本设计[J].玩具世界,2025,(12):30-32.

Research on the Design of Astronomy APP for Preschool Children from the Perspective of Immersive Science Popularization

Wang Hui, Song Tingjie

(School of Arts, Heilongjiang University, Heilongjiang, Harbin, China)

Abstract: In response to the industry pain points of fragmented astronomical enlightenment resources, dry popular science forms, and lack of age appropriate interaction for preschool children, based on the physiological and cognitive development characteristics of 3-6 year old preschool children, and around the concept of immersive popular science education, we have completed the full process UI design practice of the children's astronomical popular science APP "Interstellar Exploration". Design research is conducted from multiple dimensions including project research, user profiling, product architecture, visual specifications, IP image, prototype iteration, and interface implementation. Leveraging lightweight gamification design techniques and integrating astronomical science popularization knowledge with child friendly interaction, a product functional system is built that integrates planetary exploration, astronomical viewing, knowledge quiz, and creative handcrafting. By implementing an emotional version, low fidelity prototype, and high fidelity interface layered visual solution, we aim to validate the design strategy of science popularization APPUI that is suitable for preschool children, and provide reference ideas for the design of similar preschool education mobile products.

Keywords: Preschool Children; Immersive Science Popularization; UI Design; Astronomical Enlightenment; Gamified Interaction