

# 儿童户外植物科普产品的设计策略研究——基于自然教育理念与场景体验的整合视角

郭亭<sup>1</sup> 杨攀<sup>2</sup>

1.攀枝花学院艺术学院, 中国·四川 攀枝花 617000

2.四川长虹虹微科技有限公司, 中国·四川 成都 610041

**摘要:** 在“双减”政策与自然教育理念的双重驱动下, 户外植物观察已成为儿童素质教育的重要实践场域。然而, 现有科普产品多延续知识灌输与屏幕交互的主导逻辑, 与儿童户外活动的行为特征及认知发展需求之间存在结构性错位。本文从场景体验视角切入, 在梳理儿童户外认知特征与三类典型应用场景的基础上, 提出由“低干扰的情境感知、游戏化的任务编排、多感官的观察引导、协同共育的支持系统”构成的设计策略框架。该框架分别回应户外自然学习在物理环境、心理动机、感官通道与社会关系四个维度上的特殊要求, 其核心主张在于: 科普产品应当以克制的技术姿态融入自然情境, 以任务与叙事结构驱动主动探究, 以多通道感知深化具身经验, 并通过多方协作建构具有连贯性的学习生态。研究结论可为儿童户外科普产品的设计研发提供策略层面的参考。

**关键词:** 自然教育; 儿童产品; 户外科普; 场景体验; 设计策略

## Research on Design Strategies of Children's Outdoor Popular-science Plant Products — From the Integrated Perspective of Nature Education Concept and Scenario Experience

Guo Ting<sup>1</sup>, Yang Pan<sup>2</sup>

1. PANZHIHUA UNIVERSITY School of Arts, China Sichuan Panzhihua 617000

2. Sichuan Changhong Hongwei Technology Co., Ltd., China Sichuan Chengdu 610041

**Abstract:** Driven by both the "Double Reduction" policy and the philosophy of nature education, outdoor plant observation has become an important practical arena for children's holistic education. However, most existing science popularization products adhere to a dominant logic centered on knowledge transmission and screen-based interaction, which creates a structural mismatch with the behavioral characteristics of children's outdoor activities and their cognitive development needs. This paper adopts a scenario-based experiential approach; by analyzing children's outdoor cognitive characteristics and three typical application scenarios, it proposes a design strategy framework comprising "low-interference contextual perception, gamified task sequencing, multisensory observation guidance, and a collaborative co-education support system." This framework addresses the specific requirements of outdoor nature-based learning across four dimensions—physical environment, psychological motivation, sensory channels, and social relationships. Its core tenet is that science popularization products should integrate into natural settings with a restrained technological approach, drive active inquiry through task-and narrative-based structures, deepen embodied experiences via multi-channel perception, and foster a coherent learning ecosystem through multi-party collaboration. The findings of this study can serve as a strategic reference for the design and development of outdoor science popularization products for children.

**Keywords:** Nature education; Children's products; Outdoor science popularization; Scenario-based experience; Design strategy

## 1 引言

### 1.1 儿童户外自然教育的时代语境

将儿童置于自然之中施行教育, 可追溯至卢梭在《爱弥儿》中提出的自然教育理想——教育应顺应儿童天性, 使其在直接接触自然的过程中积累感官经验<sup>[1]</sup>。然而, 这一古典教育理念在当代社会正面临结构性挑战。城市化进

程的加速与数字媒介的深度渗透, 使当代儿童的户外活动时间较前代人显著缩减。理查德·洛夫将其概括为“自然缺失症”, 指出儿童与自然的疏离可能引发感知能力退化、注意力分散以及情绪调节能力减弱等多种问题<sup>[2]</sup>。“双减”政策的落地, 将儿童的课余时间从学科培训中部分释放, 客观上为自然教育的开展提供了新的社会契机。在此背景

下,如何借助恰当的产品载体引导儿童重返自然、观察自然,已成为设计学研究值得回应的问题。

## 1.2 现有科普产品的模式困境与场景意识的缺位

就植物科普领域而言,当前可供儿童使用的产品大体可归入两种模式,而两者均存在明显的适用性局限。

第一种可称为“知识本位”的灌输模式,以图鉴书籍和科普展板为主要形态。此类产品沿用分类学体系组织知识内容,信息传递呈单向流动,儿童始终处于被动接受的位置,缺少自主发现与意义建构的参与空间。但是,自然教育的目标并不等同于植物学知识的搬运——当丰富的自然经验被压缩为需要记忆的文字符号时,儿童与自然之间原本鲜活的感性连结便被悄然切断。

第二种可称为“屏幕中介”的电子模式,以移动端植物识别应用为主要形态。图像识别技术的引入降低了植物辨认的入门门槛,其即时反馈确实回应了儿童“这是什么”的直接疑问。但当科普行为必须经由手机屏幕和触控操作才能完成时,儿童的视线焦点已从真实植物转向数字界面,实体自然反而退居为背景存在。这种媒介对直接经验的替代效应,使儿童看似在“学习自然”,实质上却与自然保持着数字屏障后的距离。

上述两种模式共同指向一个深层的设计疏漏,即对产品使用场景的忽视。以诺曼为代表的交互设计研究早已表明,产品的可用性并非孤立的属性,而是在特定物理空间、活动状态与使用情境中动态生成的<sup>[4]</sup>。户外自然观察既不同于室内桌面应用场景,也不同于课堂中结构化的知识学习情境。强光下的屏幕辨识困难、动态姿态对精细操作的限制、注意力的短时性与易转移性,以及自然环境中随时可能出现的突发性兴趣点,共同构成了户外场景的特殊约束条件。面向儿童的户外植物科普产品,不能简单移植室内电子产品的交互范式,而须回归场景本身,从真实的使用经验出发重构设计的逻辑起点。

## 1.3 研究定位与基本思路

基于上述问题意识,本研究聚焦于儿童户外植物科普产品,试图通过对目标用户认知特征与典型应用场景的考察,提出一套兼具针对性与可操作性的设计策略。本研究的落脚点不在推介某一具体的设计方案,而在策略层面的建构与论证——即回答“面向儿童户外植物科普的产品应当遵循怎样的设计原则”。

从既有文献来看,当前儿童科普类智能产品的设计讨论多集中于技术功能的应用层面,将自然教育理念、场景要素与儿童认知发展特征加以整合并提炼为系统性设计策

略的研究仍相对有限。这一空白构成本研究的探索空间。

## 2 用户特征、使用场景及其设计指向

### 2.1 儿童户外认知的行为特征

儿童认知发展的阶段性特征,构成了科普产品设计的第一重约束。按照皮亚杰的认知发展理论,3—6岁儿童多处于前运算阶段,思维活动以直觉经验为基础,尚难处理抽象的分类概念<sup>[5]</sup>。此阶段儿童的认知行为高度依赖多感官的直接参与,好奇心强烈但注意力的持续时间有限,极易被行进途中偶遇的蝴蝶、色泽奇特的叶片或形态殊异的花朵吸引。值得注意的是,这一年龄段的儿童尚未建立起独立的自主学习机制,其认知活动通常以“指向—提问—获得解答”的循环结构展开,在这一过程中成人的陪伴与回应不可或缺。

7—12岁儿童则进入具体运算阶段,已具备初步的分类、比较与推理能力,能够承担包含“寻找—记录—比较—提问”等环节的复杂任务序列。此阶段儿童对于成就收集、角色扮演与同伴互动表现出明显的兴趣偏好,愿意在具有挑战性的任务框架中维持较长时间的注意投入。同时,其操作能力已足以驾驭结构简洁的交互设备,自主意识的萌发使其更乐于接受“承担任务”而非“接受教导”的角色定位。

两个发展阶段特征的差异,对产品设计提出了明确而不同的指向。对低龄儿童,产品应满足信息密度低、反馈回路短、多感官参与等要求;对大龄儿童,则应提供层次化的任务集合、可视化的成长线索以及可供分享的成就载体。两个阶段共同的需求在于:产品不能替代成人与儿童之间的语言互动,而应留有亲子对话的接口。

### 2.2 典型应用场景及其设计要求

户外环境的多样性决定了单一功能预设难以适应全部使用情境。不同类型户外空间所产生的活动结构与体验节奏差异显著,这就要求产品去适应场景的逻辑,而非要求场景迁就产品的预设。

城市公园与综合性植物园是儿童户外植物观察最为典型的环境。此类场所植物种类丰富,儿童活动时长通常在1—3小时之间,活动形态以亲子间的漫步与驻足交替为主。儿童对植物的兴趣多呈随机触发状态——一棵形态奇特的大树、一片色彩鲜艳的落叶,均可能成为某次观察行为的起点。这种兴趣的偶发性要求产品具备“随时可启用、即刻有回应”的反应能力。任何冗长的启动流程或迟缓的识别等待,都可能使转瞬即逝的好奇心在等待中消散。

学校自然课程与户外研学基地呈现另一种场景逻辑。

此类活动有明确的教学目标与任务组织,儿童多以小组形式活动,观察行为具有较强的目的性和时间框架。教育场景中的科普产品不仅是认知工具,还承担着过程记录与成果呈现的功能——教师需要借助产品反馈了解儿童的观察轨迹与兴趣分布,以便在后续教学中做出针对性的引导。

社区绿地与家庭种植区域特点是高频、碎片化与长期性。由于可观察的植物种类相对有限,儿童的认知行为不再停留于“见到一识别”的即时反应,而更多转向对同一种植物在不同季节、不同生长阶段中的纵向变化进行持续性跟踪。这一场景中的产品核心价值在于:帮助儿童建立连续性的观察线索,使散落于不同时间点的知识节点,在时间的串联中逐步编织为整体性的生态认知结构。

综上所述,不同使用场景对产品功能配置各有侧重,但也呈现出若干共同的指向:产品应尽量少地干扰儿童与自然直接接触;认知过程应当导向持续的自主探索而非一次性的信息查询;信息输入应由多重感官通道而非仅仅依赖视觉阅读;产品还应具备支持亲子对话、教学组织等社会性互动的功能接口。这些共性要求为建构产品设计策略奠定了基础。

### 3 儿童户外植物科普产品的设计策略

如果将场景理解为体验发生的完整语境,户外自然学习场景至少包含四个相互关联的层面:(1)由物质环境与产品形态共同构成的物理场景,(2)由动机、注意力及情绪状态交织而成的心理场景,(3)由多感官信息流汇聚而成的感官场景,(4)由亲子、同伴、师生关系网络组成并发挥作用的社会场景。四层场景共同决定了一次户外科普体验的质量上限,设计策略的建构因而可以分别回应上述四层场景的需要,形成相互支撑的完整体系。

#### 3.1 低干扰的情境感知:适配物理场景的技术介入

户外自然科普首先需要回应物理场景提出的现实约束。强光环境导致屏幕可读性下降;奔跑、蹲踞、仰视等动态姿势令精细化操作难以执行;自然环境的不可预期性要求设备随时应对各种突发性的观察兴趣。与此同时,自然教育的价值内核又决定了技术介入必须保持节制——技术的角色不在于以自身的逻辑覆盖自然体验的进程,而在于成为促进自然体验的辅助性力量。由此,“低干扰”构成了第一项策略的核心原则。

交互逻辑的无感化是贯彻这一原则的首要路径。现有的植物识别产品通常遵循“开启应用—对准拍摄—等待识别—滑动阅读”的操作链,步骤繁多且注意力重心始终停留于设备屏幕。在户外场景中,更为合理的交互模式应当

是最大限度地压缩操作环节,使儿童的注意力保留在对植物的持续观察中。具体而言,产品可以语音指令或物理按键替代屏幕触控,从而降低对视觉通道的依赖。即便在某些功能环节需要屏幕辅助,界面呈现也应以结果的即时显示为优先,避免在信息获取过程中插入与观察无直接关联的次级操作。就理想状态而言,儿童只需完成“指向”这一自然动作,其余技术环节都应隐遁于感知的阈限之下。

与无感化交互对应的另一重要机制是信息的分级揭示。儿童对一株陌生植物的兴趣强度并非恒定不变——初遇时的片刻好奇、驻足后的凝神端详、离开前的回望一瞥,分别对应着深浅各异的认知需求层次。倘若产品在识别完成的瞬间便将所有知识倾泻而出,表面上看是信息的高效供给,实则剥夺了儿童自主掌控认知节奏的可能。一种更贴合儿童心理节奏的策略是:在兴趣萌发的初始时刻仅提供轻量级的提示信号(例如柔和的提示音或指示灯),待儿童表现出持续的注视行为后,再逐步开放形态描述、生长习性等更深层的知识内容。这种“信息阶梯”的渐进呈现方式,将认知过程转化为逐层深入的发现之旅,而非一次性的知识交接。

反馈通道的多元配置同样值得重视。视觉阅读几乎是所有电子产品的默认反馈方式,但在户外光照条件下其可读性大受限制,并且挤占了本应用于观察植物本身的视觉资源。语音播报、环境音效与触觉振动等非视觉反馈通道的引入,既能完成信息的有效传递,又能将视觉注意力完整地保留给认知对象——这一设计取向的本质,在于确保“看植物”的行为不被“看屏幕”的行为所替代。

#### 3.2 游戏化的任务编排:心理场景中参与动机的持续供给

儿童在户外场景中的注意力具有高度流动性与易逝性,如何维持参与动机的持续性,便成为产品能否切实发挥教育功能的关键所在。游戏化——即在非游戏情境中运用游戏设计要素的策略——恰好为破解这一难题提供了可资借鉴的思路<sup>[6]</sup>。但在方法论层面有必要辨明一点:游戏化的核心价值并不系于积分、徽章、排行榜之类的表层奖励机制,而在于借助目标设定、规则约束与及时反馈,为用户构筑一种具有沉浸感的体验结构<sup>[5]</sup>。就儿童植物科普产品而言,游戏化设计的展开可沿“任务—叙事—反馈”三重结构逐层深入。

任务阶梯化所回应的是“认知目标如何转化为可执行行为”这一操作性难题。“认识植物”一类宏观目标对儿童而言过于抽象,无法转化为即时的行动指引。可行的

方法是将宏观目标分解为一系列难度递进的具体任务。对低龄儿童,任务的设定可侧重于感知辨别维度,例如“寻找一片边缘呈锯齿状的叶子”或“收集三种不同颜色的花瓣”;对大龄儿童,任务则可升级至关系比较与因果探究层面,例如“想一想为什么同一棵树上的叶片颜色存在深浅差异”。任务设计应遵循认知发展的递进规律,使挑战难度始终位于略高于儿童现有水平的邻近发展区间——既保证付出努力后可以达成,也确保成功带来切实的成就感。

叙事情境化处理的则是“知识点如何获得组织方式与意义赋权”的问题。物种名称、分类归属与形态特征属于事实性知识,若以孤立条目形态呈现,记忆负担沉重且容易遗忘。叙事的功能恰在于为这些离散知识点提供可理解的语境线索。若产品将儿童置于“自然侦探”的角色框架中——叶片上的缺刻或许暗示着某种昆虫的取食痕迹,散落地面的果实可能记录了种子传播的旅程——观察行为便在无形中完成了从“执行任务”到“推进故事”的语义转换。此种设计逻辑的深层意义在于:知识不再是先于经验存在的既定答案,而是儿童在破解自然谜题的过程中自行发现的意义节点。

反馈成长化所回应的是“探索兴趣如何在时间维度上延续”的问题。游戏化的反馈不应止步于即时奖励的发放,而应沉淀为儿童可以感知的积累脉络。通过为每次观察建立数据档案、以可视化方式呈现图鉴的渐进丰富与发现足迹的不断扩展,产品得以将一次性的碎片化出行串联为可持续的探索项目。户外自然认知由此不再只是刹那间的惊叹与猎奇,而成为一条儿童能够看见自身前进轨迹的认知路途——这种对自身成长的感知,往往构成驱动下一次出行的最持久动机。

### 3.3 多感官的观察引导:感官场景中具身经验的拓展

自然教育区别于书本教育的本质特征,在于它提供了无法被文字与图像替代的身体经验。对一棵树的完整认识,不应止步于说出它的种名,还应包括树皮掌间的粗糙触感、叶片揉碎后散发的独特气味、风吹过树冠时枝叶翻涌的动态光影。若科普产品将认知过程压缩为视觉识别与文字阅读,则无异于以效率之名切除了自然体验中最为丰厚的感知层。由此,产品设计的另一重要面向,在于自觉承担起“多感官观察引导者”的角色,引导儿童从单一维度的“观看”走向融入整个身体的“感知”。

就具体的信息设计而言,产品在呈现植物介绍时,除形态描述的文字内容外,尚需嵌入引导儿童动用自己的感

官去探索的邀请式提示语言,适当时机出现于页面中的这类问题,其教育功能远大于信息呈现本身——它推动知识获取的过程从被动的符号接收转化为主动的感官探索,使儿童在触摸、嗅闻、聆听的行为中建立起对植物的多重感官编码。经由多种通道编码的记忆表征往往更为牢固,所唤起的经验也更具丰富性与生动性。

多感官引导的引入,同时为反思当前科普产品对识别效率的过度迷恋提供了一个契机。图像识别技术固然能够迅速回答“这是什么”,但这一答案若过早给出,反倒可能关闭了儿童进一步探究的意愿。更有建设性的做法,是让产品在某些情境下呈现一种刻意的“迟疑”——先引导儿童根据叶形、花色等可见特征进行猜测与描述,待其形成自己的假设之后,再揭示植物的真实身份。这种“先假设、后验证”的学习路径,不仅与科学探究的基本逻辑相吻合,更将认知的主动权交还给了儿童。

除此而外,产品设计还需在引导中传递善待自然的观察伦理。儿童面对自然的好奇常表现为“摘一朵花、扯一片叶”的占有性行为,这与自然教育所倡导的生态价值观存在直接冲突。设计的角色不在于以禁令姿态消极阻止,而在于提供具有替代性的满足方案——引导儿童捡拾已脱落的枝叶作为观察对象,或以影像记录、手绘填色等手段保存发现。“占有”向“记录”的转化,使儿童在具体的行为实践中逐渐体悟与自然相处的基本分寸。

### 3.4 协同共育的支持系统:社会场景中学习生态的构建

儿童的自然认知极少在孤立状态下发生,兴趣的维系、理解的深化以及情感态度的养成,在很大程度上取决于与其产生互动的重要他人——家长的陪伴回应、同伴的分享交流、教师的组织引导,均对儿童户外学习的质量产生直接影响。科普产品不应仅仅是儿童手中的认知工具,更应成为连接儿童、家庭与教育机构的社会性纽带。

在功能架构层面,产品需要在儿童终端与家长终端之间做出恰当的功能切分。供儿童直接使用的终端应保持信息结构的精炼与操作的直观性;而数据统计、知识归档、探索轨迹管理等偏重管理性的功能,则更适合配置于家长终端。家长终端的定位不应滑向对儿童行为的监控,而应为亲子对话提供有效素材——当父母通过终端了解孩子当日探索的发现脉络后,随之自然展开的亲子交流,其教育价值远大于设备内置的任何教学环节。就这一意义而言,产品的价值不仅在于直接教给儿童什么,更在于间接地帮助成人理解儿童并与之对话。

产品同时应为学校教育与自然教育机构的使用场景预留功能接口。自然研学活动多以小组协作形式展开,产品若能在观察数据的汇总与分享方面提供简便的支持,教师便可据此迅速掌握各小组的探索进展,并在集体回顾环节中开展有针对性的讨论与总结。产品在任务分配层面亦可设计小组协作的机制——由不同儿童分别寻找不同类别的植物后进行信息交换,使个体认知过程同时成为社会交往的契机。

更为根本的是,户外自然认知的有效性有赖于长期连续记录的支撑。自然教育需要回应的不仅包括“今日在公园中看到了什么”的即时性问题,还应覆盖“这棵树在一年之中如何随季节流转而变化”的系统性追问。通过观察数据的跨时间保存与可视化组织,产品有可能构建起属于每个儿童个人的自然观察档案。当同一地点、同一物种在不同季节中的记录被并置于同一时间轴上展开时,儿童得以在直观的对比中感知季节流转与生命律动的节律。零散的知识节点由此被整合为结构化的生态认知框架,学校、家庭与自然教育机构的阶段性参与也经由这一共享的数据基础而凝聚为一个持续运转的学习生态。

#### 4 结语

面向儿童的户外植物科普产品,其设计目标从根本上不在于借助技术手段更高效地传递植物知识,而在于帮助儿童建立与自然之间可持续的情感联结。本研究通过分析儿童户外认知特征与典型应用场景,提出了“低干扰的情境感知”“游戏化的任务编排”“多感官的观察引导”与“协同共育的支持系统”四项相互关联的设计策略。四者共享的设计立场在于:科普产品不应充当站在儿童与自然之间扮演权威角色的讲解者,而应成为一种具有自觉克制感的中介——在儿童好奇萌发时给予恰当提示,在其探索受阻时提供温和鼓励,在其离开之后忠实记录,为每一次与自然的相遇留存可被延续的线索。

本研究以文献分析与场景逻辑推演为主要方法,所提

出的策略框架尚属理论层面的构造,有待在不同自然环境与年龄群体中接受设计实践的检验。后续研究可在该策略框架的基础上展开原型开发与用户测试,通过儿童行为轨迹观察、言语反应记录及兴趣持续性追踪等手段,对框架的实际效果加以验证并迭代修正。与此同时,3—6岁与7—12岁两个年龄阶段在认知方式与社会需求层面存在显著差异,在统一策略框架之下的分龄化设计路径亦构成值得深入探索的方向。

#### 参考文献:

- [1] 卢梭. 爱弥儿[M]. 李平沅,译. 北京:商务印书馆,1978.
  - [2] 理查德·洛夫. 林间最后的小孩——拯救自然缺失症儿童[M]. 郝冰,王西敏,译. 长沙:湖南科学技术出版社,2010:34-52.
  - [3] 皮亚杰,英海尔德. 儿童心理学[M]. 吴福元,译. 北京:商务印书馆,1980:78-95.
  - [4] 诺曼. 设计心理学 1: 日常的设计[M]. 小柯,译. 北京:中信出版社,2015:112-128.
  - [5] 凯文·韦巴赫,丹·亨特. 游戏化思维:改变未来商业的新力量[M]. 周逵,王晓丹,译. 杭州:浙江人民出版社,2014:86-103.
  - [6] 孙瀚南. 促进儿童户外非结构化游戏的游戏景观设计——以月季骑士探险儿童游戏场为例[J]. 设计,2023,36(11):43-45.
  - [7] 徐钰涓. 自然教育理念下儿童友好社区公共空间设计研究[J]. 设计,2024,37(12):42-45.
- 作者简介:郭亭(1996.04-),男,汉族,四川泸州人,硕士,攀枝花学院艺术学院,助教,研究方向:产品设计策略研究。
- 杨攀(1998.05-),男,汉族,四川绵阳人,硕士学历,四川长虹虹微科技有限公司,助理工业设计师,研究方向:产品设计策略研究。