

学习迁移介入下的儿童美育产品设计研究

陈 俐, 孙恺睿

浙江理工大学艺术与设计学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2023年11月14日; 录用日期: 2023年12月4日; 发布日期: 2024年2月23日

摘 要

目的: 为了培养儿童德智体美全面发展, 我们需要不断尝试创新的美育设计方案, 以期提高美育产品设计质量, 促进儿童创造力的培养。方法: 运用学习迁移理论重构产品设计流程, 形成以儿童心理特征、行为特征为依据的儿童美育产品设计方法。结果: 通过儿童美育积木产品设计案例, 验证学习迁移介入下儿童美育产品设计的可行性。结论: 学习迁移理论可以从教学材料匹配教学模式的维度提升儿童美育产品设计价值, 激发设计师创新设计灵感, 从而进行美育特征的有效迁移。

关键词

学习迁移, 产品设计流程, 宋代建筑美学, 儿童美育产品

A Study of Children's Aesthetic Education Product Design under Learning Transfer Intervention

Li Chen, Kairui Sun

School of Art and Design, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Nov. 14th, 2023; accepted: Dec. 4th, 2023; published: Feb. 23rd, 2024

Abstract

Objective: In order to foster the all-round development of children's moral, intellectual, physical, social and aesthetic development, we need to continuously experiment with innovative aesthetic design solutions, with a view to improving the quality of the design of aesthetic products and promoting the cultivation of children's creativity. **Method:** Reconstruct the product design process by applying the learning transfer theory, and form a product design method for children's aesthetic education based on children's psychological and behavioural characteristics. **Results:**

文章引用: 陈俐, 孙恺睿. 学习迁移介入下的儿童美育产品设计研究[J]. 设计, 2024, 9(1): 730-739.

DOI: 10.12677/design.2024.91088

Through the design case of children's aesthetic education building blocks, the feasibility of children's aesthetic education product design under the intervention of learning transfer is verified. Conclusion: Learning transfer theory can enhance the value of children's aesthetic product design from the dimension of teaching materials matching the teaching mode, and inspire designers to innovate the design, so as to carry out the effective transfer of aesthetic characteristics.

Keywords

Learning Transfer, Product Design Process, Song Dynasty Architectural Aesthetics, Children's Aesthetic Education Products

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

美学教育存在于通识教育系统中, 目前已成为儿童教育课程体系中不可或缺的一部分[1]。它旨在通过多种教学手段, 培养孩子对艺术的感知能力, 包括视觉艺术、音乐艺术、文学艺术和其他形式的创造力表达。让孩子调动感官感知世界, 帮助他们充分理解所处的客观世界[2]。当前, 世界各国在教育的过程中均形成了一套适合本国的儿童美育体系。英国首先提倡孩子先认识自己再认识世界, 其次提倡注重创造性思维的培养, 并有意识的引入相关美育工具进入课堂; 美国提出了校外辅助艺术教育形式, 很好地弥补了孩子在校美育中的不足; 瑞典注重理论与实践的结合, 鼓励儿童主动探索, 发现新知识。

其中, 美育产品作为激发儿童创造力的有效工具, 在一系列的教学过程中可以为儿童提供丰富的艺术体验和多样化的学习路径[3], 有助于他们的全面发展。在 COVID-19 的冲击之下, 以实践活动为导向的儿童美育产品大量涌入市场, 但质量参差不齐, 给注重艺术创作实践的儿童美育带来了巨大压力[4]。

越来越多的研究表明, 学习迁移与提高儿童创造力发展有着积极的联系[5]。Hsiao 等学者通过对迁移学习环境的差异性研究发现, 为儿童在获取知识与完成任务时提供培养创造力的学习工具, 有助于加速改善儿童的实践行为, 由此开发了一种基于数字游戏的学习系统。学者庞岚依据学习迁移理论设计出促进知识迁移的四个系统功能模块, 增强了在线虚拟教学的趣味性, 激发用户主动探索、学习的动机。Su 等学者设计并实施了不同的教学方法, 采用迁移思维导图的脚手架结构来构建创新课程, 激发儿童的创造性思维能力。本研究试图将“学习迁移”整合到儿童美育产品的设计流程中, 旨在提高设计师的设计质量, 促进儿童的创造力发展。

2. 学习迁移理论及其美育发展

学习迁移理论最早是由 James M. Royer 提出, 应用于教育学和心理学领域, 用于提高学习者的学习效率。现如今在设计领域, 设计师通常将学习迁移理论应用于设计分析阶段, 以便他们更好地进行产品调研, 确立产品设计目标。

2.1. 学习迁移的概念

学习迁移, 是在某一种情境中获得的技能、知识、和理解用于另一种情境中的有效方式。它的概念在涉及情境相关学术活动中受到广泛关注, 具体表现为学习者能否做到将特定技能或知识在新环境中灵活运用, 见图 1。例如, 1) 学龄前儿童对抽象概念的迁移, 堆叠物体以获取某物的想法有助于激发模仿

动物防御机制的想法[6]。2) “举一隅不以三隅反, 则不复也”, 当学生能够在新的环境中灵活运用先前所学的知识, 那么就表明学习效果已经达到[7]。

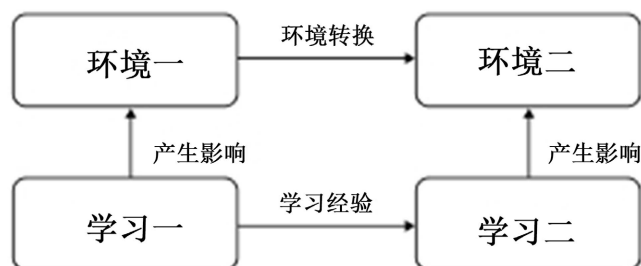


Figure 1. Illustration of learning transfer theory
图 1. 学习迁移理论图解

从理论上讲, 影响学习迁移的要素可以被概括为三大类: 1) 认知结构; 2) 学习动机; 3) 学习环境[8]。认知结构, 是指个人在感知理解客观现实的基础上, 在头脑里形成的一种心理结构, 它包含有效的认知策略、认知结构的稳定性。Costley J 使用认知结构来调节学习者的认知超载问题, 有助于提高学习者的学习水平[9]。学习动机, 是指引发和维持学生学习行为并使之指向一定学业目标的动力倾向, 它包含积极的迁移定势。Wigfield A 团队的研究表明, 当学习动机被激励时, 提高学习效率的策略才会取得成功[10]。学习环境, 是促进学习者主动建构知识意义和促进能力生成的外部条件, 它包含学习材料的相似程度、学习情境的相似程度、表征的匹配与重叠和学习引导。Lewis 团队研究发现, “交互式记忆”可以帮助用户在扩展任务环境中持续产生影响, 将先前的知识应用于新环境中, 从而促进学习循环的产生[11]。在 Blumenfeld P C 的研究中, 关于学习迁移的讨论, 表明认知结构、学习动机、学习环境, 三者不是孤立存在的, 而是相互关联、相互影响的[12]。任何参与过“自己动手”实践项目的用户都知道, 正确的工具会让任务变得更加简易, 正如在不同的学习环境中掌握正确的方法。“以任务为中心”的学习者, 可以有选择的进行信息分配, 优化认知架构。相同的学习环境下, 初始动机较高的学习者会随着时间的推移导致动机下降, 由此大部分设计者会通过优化学习环境来维持学习动机的积极状态。比如, 课程的差异化、教师的支持度、课堂规则的清晰度。同时, 学习环境也可以促进认知功能的发展, 优化学习者的认知结构, 表现在学习者倾向于使用多种认知策略来求解情境问题。

2.2. 学习迁移与儿童美学教育的关系: 教学策略

学习迁移可以通过艺术设计的教学策略, 应用于儿童美学教育领域。艺术设计的教学策略是将用户认知转化为用户行为的过程, 旨在通过强化用户的认知结构来达到技能培养的目的。Heylighen 在他的研究中通过教授儿童不同绘画工具的使用, 丰富他们的认知方式, 促进学习/技能发展[13]。学习动机和学习环境在这个过程中起到的是促进转化的作用。Wong 采用以体验为中心的教育模式引导儿童自主绘画来改变儿童活动场所的色彩及形状构成, 唤起他们对环境的整体感知, 更好地鼓励儿童进行学习[14], 从而促进学习正迁移的产生。

学习迁移作为促进教学效率的有效机制, 在儿童美学教育产品的设计领域拥有广泛的发展前景。儿童美学教育旨在通过对周围世界/环境的看法与环境产生互动, 让孩子们获得“新技能”, 并学会灵活应用[15]。“新技能”的培养, 其核心在于匹配学习情境中的用户行为与美育目标, 产生学习正迁移。Jiang He 团队通过参与多样化的实践活动发现环境要素在实践中的工具性作用聚焦于培养儿童的社会参与和情感体验, 促进儿童的创造性实践能力[16]。因此, 学习迁移介入儿童美学教育是十分有必要的。

3. 基于学习迁移的儿童美育产品实现方式

3.1. 学习迁移介入下的儿童美育产品设计分析

学习迁移主要应用于考察儿童美育产品关于学习方式的开发。市场现有的儿童美育产品,按照艺术形式进行分类,可分为艺术、音乐、舞蹈、文学、戏剧、数字美学、自然美学、多媒体美学等8类。按照教育内容进行分类,可分为视觉艺术教育、音乐教育、手工艺品和工艺教育、表演艺术教育、多媒体及数字艺术教育等5类。按照产品使用方式进行分类,可分为互动式教育应用、线上课程平台、传统教育材料、美学娱乐、虚拟现实和增强现实等5类。综上,现已有多款产品可以在不同的艺术教育领域,帮助儿童在美术、音乐、表演、设计等方面进行全面的美学教育。而多样的产品使用方式则有助于家长和教育者根据儿童的学习风格选择最适合他们的产品。

一般情况下,面对用户个性化的培养目的,可以根据具体情况结合差异化的艺术形式、教育内容以及产品使用方式,以更好地满足不同儿童的美学教育需求。通过用户调研及市场调研可以发现,现有产品的培养目的大致可分为稳固认知结构、激发学习动机、提高学习效率3种。基于不同的培养目的,进行教学成分分析,可见认知结构、学习动机以及学习环境三者的主要成分几乎涵盖了用户对于培养目的的考量,见图2。因此,学习迁移作为分类依据有助于明确不同类型的产品在美学教育中的作用和定位,便于家长和教育者更好地选择适合儿童的教育工具和资源,更高效的达成相关培养目的。同样的,在设计的过程中可以通过认知结构、学习动机、学习环境帮助设计师更高效地约束项目条件,优化产品的教育属性,从而提升产品质量。

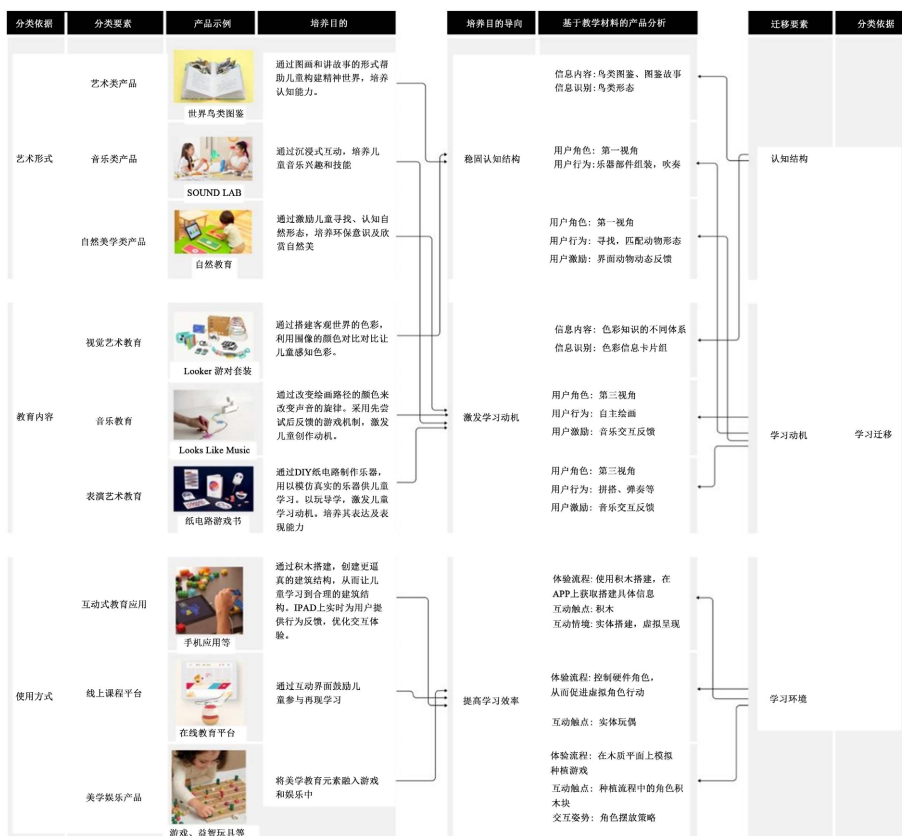


Figure 2. Deconstruction of children's aesthetic education products based on migration elements
图2. 基于迁移要素的儿童美育产品拆解

3.2. 学习迁移介入下的灵感激发设计策略

在教学的过程中, 教学模式会对儿童的学习方式产生重要影响, 教育者通常会根据儿童的学习目标和个体差异选择适当的教学模式, 以最大程度地促进他们的学习和发展。其中, 结构化教学模式、游戏化教学模式和符号化教学模式被大量运用在儿童美学教育产品的设计中。相关研究表明, 结构化教学对儿童认知发展具有较为明显的作用, 具体表现在理解指令、稳定情绪等方面。游戏化教学能够促进儿童运用身体去和环境完成交互行为, 从而激发他们的学习动机, 具体表现为竞争、奖励等。符号化教学能够通过自身的象征性质帮助儿童联系客观世界和自身认知, 增强儿童的认知技能。

教学材料是执行相关教学模式的重要工具, 它可以对儿童的审美认知和创造力产生必然影响。高匹配度的教学材料, 可以更好地满足儿童的学习需求, 提供更加准确的信息, 从而提高学习效率, 对儿童教学模式产生积极影响[17]。以培养目的为基础, 分析教学材料的设计特性, 总结出清晰的视觉信息、灵活的管理机制、多样的交互特征有助于创造高效且有吸引力的教学材料, 提供良好的学习体验, 满足不同学习者的需求。

学习迁移有利于创造更多具备连贯性和通用性的学习经验, 用于协调教学模式和教学教材的匹配。在结构化教学中, 学习材料之间的共同要素越多, 迁移就更容易产生。我们可以通过可视化信息来还原认知结构, 并在原结构基础上深化拓展, 使学习者轻松地理解内容组织, 达到稳固认知结构的目的。在游戏化教学中, 引导孩子摆脱原有的思维定势, 融入游戏的元素、角色, 通过感知-行为的相互影响, 促进儿童行为思维发散, 发现事物之间的潜在规律和联系, 从而激发学习动机。在符号化教学中, 保持操作方式的一致性, 能给儿童带来强烈的熟悉感和控制感。当我们运用符号推理将知识点转化为行为语言时, 映射到儿童认知发展空间里, 可以帮助他们轻松学习, 从而提高学习效率。因此, 将产品的培养目的与迁移条件的主要成分进行一一对应, 从认知结构、学习动机、学习环境三角度提出“重构信息序列, 搭建可视化系统”、“角色设定转换, 创建游戏场景”、“提炼交互特征, 设计巧妙的场景物品”用来激发设计师创新设计想法, 融入儿童美育产品的设计过程中, 可以使设计师们在新任务上更快、更有效地进行要素迁移。具体见图3。

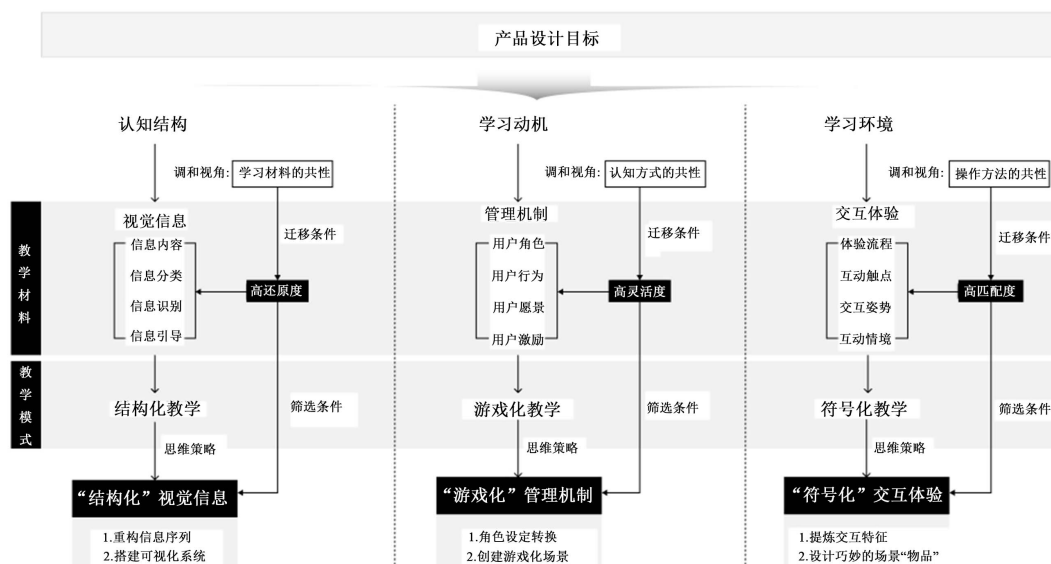


Figure 3. Inspired design process with learning transfer intervention

图3. 学习迁移介入下的灵感激发设计流程

1) 重构信息序列, 搭建可视化系统

利用“物体”的各种形状和布局, 重构立体形状空间。立体感的图形或结构, 可以让儿童在观察和互动中体验空间感, 使他们更好的理解和记忆相关“物体”信息。在美育积木的交互场景中, 将抽象概念和元素通过视觉感知信息的方式进行重新建构, 获取美育积木的视觉信息序列, 并采取可视化的方式呈现多种序列组合结果。从而可以帮助儿童将抽象概念转化为具体形象, 通过视觉感知、掌握“物体”信息。

2) 角色设定转换, 创建游戏场景

不同的游戏类型和设计目的通常会采用不同的玩家视角, 选择合适的视角可以影响玩家对游戏的体验。通过任务或故事情节等行为触发要素, 在不同的交互节点上给予儿童一定的自主选择权, 让他们制定策略执行相应的学习路径, 实现积木搭建从第一人称视角到其他人称视角的转变, 提升游戏的代入感, 让他们更有兴趣并积极参与学习活动, 从而增强他们的学习动机。

3) 提炼交互特征, 设计巧妙的场景物品

在学习环境中, 为儿童提供更直观、更易理解、强互动性、增强记忆的学习体验, 利于促进知识传递和儿童参与。同时, 有效的交互物件可以为美育带来更便捷、更灵活和有效的教学方法, 提升学生的学习体验和水平。在积木的搭建过程中, 创造不良的连接件可以让儿童轻松感知, 重塑思考。当信息反馈的介入形式发生转变时, 原有的操作行为即可获得有趣的反馈结果, 给孩子们带来更多的惊喜体验。

4. 儿童美育积木设计实践

中国传统文化博大精深, 在历史的长河中生生不息。数千年来, 建筑智慧多依靠口耳相传, 子承父业传承下来。随着宋代工匠的技艺提升, 建筑方式也日渐趋向系统化与模块化, 建筑物慢慢出现了自由多变的组合, 形成了更加成熟的宋代建筑风格, 其美学价值也日益提升。儿童美育于宋代建筑文化的传承具有重要意义, 这有利于保护文化遗产、传承技艺、提高审美素养以及促进传统与现代的融合。

我国的宋代建筑美学特征包括 1) 建筑的形式美来源于功能内容。主要表现为建筑的结构精巧美、造型意境美, 一般都以生活实用的要求为基础, 注重结构和造型的和谐稳定。2) 重视环境的内在意境甚于造型美观。强调建筑与自然环境的融合, 深化环境意境, 激发人们的联想[18]。3) 审美价值使人感官愉悦。将景观元素融入建筑中, 增添建筑的韵味和情趣。

本设计拟围绕中国传统的宋代建筑美学为背景, 以儿童美育积木为载体, 进行产品设计实践。将宋代建筑的美学特征与建筑力学原理进行设计联结, 用现代化的手法呈现出来, 促进儿童美育发展。

4.1. 定义项目与需求收集

儿童美育积木是激发儿童创造力发展的艺术玩具。它被证明为是激发认知、社交、身体和审美发展的催化剂[19]。随着“Z 时代”父母进入儿童产品消费者行列, 他们对于美学教育积木的需求逐步提升, 不再局限于教育内容, 而是需要产品具备一定的互动性和教育价值(包括创造力培养、逻辑思维训练等)。他们希望儿童美学教育积木能够在娱乐和教育之间取得平衡, 帮助孩子全面发展。

4.2. 产品设计分析

结合学习迁移要素, 对目前市面上销量较高的儿童美育积木产品进行相关拆解分析。乐高在产品的造型外观上高度还原影视作品, 通过角色扮演的信息引导方式给儿童提供沉浸式体验, 保证了儿童认知结构的完整性。木玩世家提供沙盘式开放玩法, 在产品的搭建方式上提供多种连接部件, 保证了积木搭建的灵活性, 激发儿童学习动机。计客在产品体验流程设计中, 迁移了儿童原有的积木搭建操作习惯, 降低了儿童的学习成本, 高度匹配学习环境的变化。综上, 结合用户需求与美育积木产品市场现状, 提

出有关儿童美育积木的产品设计目标。在稳固儿童认知结构方面, 本产品需要高度还原美育特征; 在激发儿童学习动机上, 要保证产品使用的灵活性; 在提高儿童学习效率上, 降低使用产品的学习成本, 从而引导儿童进行审美感受, 提高产品的使用体验。

4.3. 产品设计

基于积木自身的空间特性及灵活性, 结合产品设计目标, 我们提出了“**I-eden 重力乐园拼接积木**”创新设计方案。

“**I-eden 重力乐园拼接积木**”共包括三个模块: 重力模拟物件、基础拼搭物件、信息反馈物件。分别来源于建筑力学中的自然力、建筑材料、检测工具。其中重力模拟物件用于模拟自然力元素(外力作用), 当小球从高处落下可以给建筑物一个外来的力, 检测其稳定性。同时保证小球顺利到达凹槽积木处, 可以表明该建筑积木符合建筑力学的相关要求。基础拼搭物件用于模拟建筑材料, 儿童可以通过积木零件的不同拼搭方式自由组装建筑, 以保持建筑的稳定性。信息反馈物件用于模拟工程检测工具, 只有小球落入凹槽积木中, 并触发积木发光, 才表明该建筑的搭建符合建筑力学原理。反之, 则搭建失败。具体玩法介绍及产品展示, 见图 4。



Figure 4. Product presentation and usage flowchart
图 4. 产品展示及使用流程图

1) 可视化建筑结构, 搭建立体空间

宋代建筑以均衡与协调的结构形式(对称)而闻名, 通常采用矩形或方形的平面布局, 严格遵循均衡的比例关系。以稳定的几何形状为基础, 呈现出整体的和谐感。我们提炼出宋代建筑中的对称结构——杆系结构, 抽象出杆系拼接要素, 采用杆系拼搭玩法重构立体空间, 运用“以古构今”的方式重现建筑中的力学原理。从宋代建筑中提取出杆件结构的昂枨、交互斗和枂斗三元素, 应用于建筑结构中的穿插、衔接和支撑。遵循对称原则, 合计抽象提取三组杆系拼接要素作为搭建积木的基础模块, 以此来传递建筑力学相关信息(图5)。这种亲身参与和实际操作的学习方式, 能让学习变得更加有趣和有效。同时促进儿童的多方面发展, 包括运动、空间想象力、创造力等。

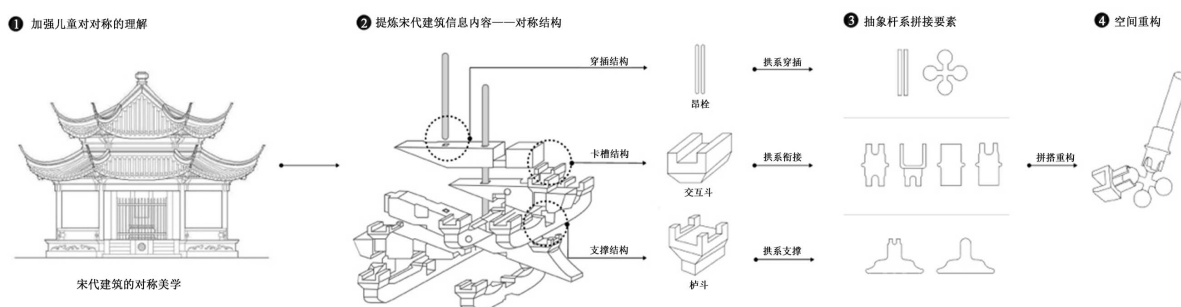


Figure 5. Information migration in architectural aesthetics

图5. 建筑美学的信息迁移

2) 合理分配玩家角色, 创建游戏玩法路径

宋代建筑注重营造环境的内在意境以及空间的层次感。通过合理的布局和巧妙的构造手法, 将建筑空间进行有机划分, 赋予不同空间不同的功能和意义。同样的, 用户距离目标空间的不同会带给他们不同的审美体验。当用户角色处于第一人称视角时, 会获得较完整的沉浸感和体验感; 当用户角色处于第三人称视角时, 能够掌握更多的场景信息。“I-eden 重力乐园拼搭积木”采用实践模拟的形式分配场景角色, 同时辅助用户在游玩场景中进行角色切换, 以获取更丰富的审美体验。儿童在进行积木搭建时处于第一人称视角, 可以更加专注于场景构建(图6)。通过沉浸的体验和情感共鸣, 更深入地了解、理解和应用学习内容, 从而获得更加丰富的审美体验。场景搭建结束, 自然力元素介入检验任务, 触发用户角色转换, 儿童可以从第三视角的角度去观察积木搭建情况, 掌握更多的完整信息, 增强学习体验。

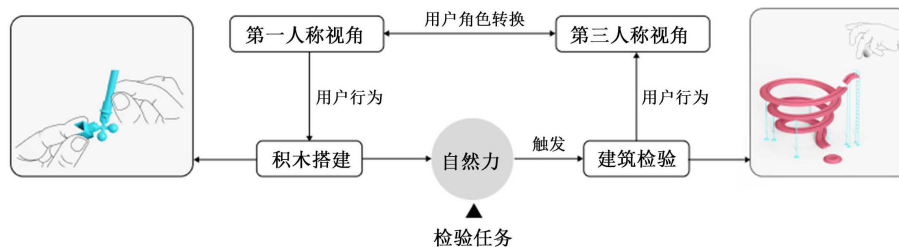


Figure 6. Management mechanisms to facilitate perspective-switching

图6. 促进视角切换的管理机制

3) 提炼交互触点, 创造反馈连接件

宋代建筑美学更加注重审美趣味性的细节塑造。有趣的交互元素可以为建筑场景提供有效的信息反

馈, 让用户更容易获取自身所需的审美体验信息。设计面向儿童的教育产品时, 积极的及时反馈不仅可以帮助儿童建立积极的学习体验心态, 还可以促进他们的认知发展, 加深儿童对各种概念和关系的认知。

“I-eden 重力乐园拼接积木”, 采用小球作为输入元素, 带有凹槽的积木块作为输出元素。当小球通过用户搭建的路径, 掉落到凹槽积木中时, 可以触发凹槽积木发光, 让儿童轻松感知建筑力学原理, 重塑美学思考。

4) 设计方案评估

为了明确儿童美学教育积木设计对儿童学习效果的影响, 本文应用“I-eden 重力乐园拼接积木”对12位学龄儿童进行了A/B测试。实验前, 给儿童们提供力学原理知识问卷进行作答, 根据答题结果, 将12位儿童分别分为2组。实验组6人, 对照组6人。实验开始后, 实验组的儿童观看一部有关力学原理知识的教育短片, 对照组的儿童给他们提供拼接积木进行游戏。最后, 12位儿童都需完成力学原理测试题。根据两组的测试结果, 进行独立样本t检验(表1)。结果显示, $t = -2.227$, $P = 0.04 < 0.05$, 具有显著差异, 因此可以认为“I-eden 重力乐园拼接积木”对提升儿童的学习效率具有积极作用。

Table 1. Validity test of children's aesthetic education blocks

表 1. 儿童美学教育积木有效性检验

		t	自由度	显著性(双尾)
测试成绩	假定等方差	-2.227	20	0.038
	不假定等方差	-2.227	17.294	0.040

5. 结论

在新时代培养德智体美劳全面发展的当下, 儿童美育产品有助于激励儿童进行创造性活动, 促进他们的智力、情感和社会发展。这些产品的设计创新和使用创新可以在儿童的教育成长过程中发挥重要作用。因此, 为设计师提供突破性创新的设计方法变得越来越重要, 这将引导我们对产品设计的新想法。本文提出将学习迁移介入到产品设计流程中, 在产生更多创新设计想法的同时, 平衡了其合理性和直观性。这一新的理念为儿童美育产品设计提供了一条跨越式的思维路径, 提高了设计质量及效率。

注 释

文中所有图片均为作者自绘。

参考文献

- [1] Amadio, M., Truong, N. and Tschurennev, J. (2006) Instructional Time and the Place of Aesthetic Education in School Curricula at the Beginning of the Twenty-First Century. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4258>
- [2] Lee, M.J. (2011) Aesthetic Education for Children: Public/in-between Space, Happiness and Identity. <https://etda.libraries.psu.edu/catalog/12247>
- [3] 周雅琴, 王佳瑞, 吴波. 基于社会美育功能的文博主题出版物的设计[J]. 设计, 2021, 34(16): 46-49.
- [4] Danchikov, E.A., Prodanova, N.A., Kovalenko, Y.N., et al. (2021) The Potential of Online Learning in Modern Conditions and Its Use at Different Levels of Education. *Linguistics and Culture Review*, 5, 578-586. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS1.1442>
- [5] Hsiao, H.-S., Chang, C.-S., Lin, C.-Y. and Hu, P.-M. (2014) Development of Children's Creativity and Manual Skills within Digital Game-Based Learning Environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30, 377-395. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12057>
<https://doi.org/10.1111/jcal.12057>
- [6] Perkins, D.N. and Salomon, G. (1992) Transfer of Learning. *International Encyclopedia of Education*, 2, 6452-6457.

- [7] 李朔. 学习迁移理论在中学音乐教学中的运用[D]: [硕士学位论文]. 烟台: 鲁东大学, 2021.
- [8] 庞岚. 基于学习迁移理论的虚拟实验设计与开发[D]: [硕士学位论文]. 大庆: 东北石油大学, 2019.
- [9] Costley, J. (2020) Using Cognitive Strategies Overcomes Cognitive Load in Online Learning Environments. *Interactive Technology and Smart Education*, **17**, 215-228. <https://doi.org/10.1108/ITSE-09-2019-0053>
- [10] Wigfield, A., Gladstone, J.R. and Turci, L. (2016) Beyond Cognition: Reading Motivation and Reading Comprehension. *Child Development Perspectives*, **10**, 190-195. <https://srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cdep.12184>
<https://doi.org/10.1111/cdep.12184>
- [11] Lewis, K., Lange, D. and Gillis, L. (2005) Transactive Memory Systems, Learning, and Learning Transfer. *Organization Science*, **16**, 581-598. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0143>
- [12] Blumenfeld, P.C., Kempner, T.M. and Krajcik, J.S. (2005) Motivation and Cognitive Engagement in Learning Environments. In: Sawyer, R.K., Ed., *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge University Press, 475-488. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.029>
- [13] Tandirli, E. (2012) Painting Education & Artistic Evolution. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, **46**, 4493-4497. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.283>
- [14] Wong, J.B., Mccallum, K.S., Frehlich, L., et al. (2022) The Feasibility and Impact of a Painted Designs Intervention on School Children's Physical Activity. *Leisure/Loisir*, **47**, 181-207. <https://doi.org/10.1080/14927713.2022.2085156>
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14927713.2022.2085156>
- [15] Africano, D., Berg, S., Lindbergh, K., et al. (2004) Designing Tangible Interfaces for Children's Collaboration. *CHI'04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, April 2004, 853-868. <https://doi.org/10.1145/985921.985945>
- [16] He, J., Wing, C.K. and Hoe, T.W. (2023) The Cultivation of Children's Musical Creative Practical Competency: A Literature Review. *Thinking Skills and Creativity*, **48**, 101309. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101309>
- [17] 张娜, 高岩, 李雪. 对定格动画教学中材料运用的建议[J]. 设计, 2015(19): 112-113.
- [18] 熊能. 传统文化视域下生态建筑的设计美学探究[J]. 设计, 2020, 33(21): 95-97.
- [19] Gelfer, J.I. and Perkins, P.G. (1988) Using Blocks to Build Art Concepts: A New Look at an Old Friend. *Early Child Development and Care*, **30**, 59-69. <https://doi.org/10.1080/0300443880300105>