

[文章编号] 1003-4684(2023)06-0107-06

基于劝导理论的儿童手部消毒产品设计

李翠玉, 余 曼, 孙 靖, 刘锦铭

(湖北工业大学工业设计学院, 湖北 武汉 430068)

[摘 要] 为解决 3—6 岁儿童洗手消毒行为较差、洗手消毒合格率低等问题,培养儿童良好的洗手消毒行为和提高其手部卫生意识,探究手部消毒产品设计策略。以劝导理论为基础,根据 FBM 行为模型,从行为的角度出发,遵循“搜集行为信息—探查行为痛点—制定劝导策略—设计方案实践”的逻辑思路,通过问卷调查、用户访谈以及实地观察法获取用户行为信息数据,分析儿童进行手部消毒行为的需求与痛点,进而制定劝导策略;依据策略进行具有劝导意义的儿童手部消毒产品创新设计;最后采用模糊综合分析评估设计方案优劣性。结果表明:该方法对于培养儿童良好的洗手消毒行为和自觉手部卫生意识是切实可行的。

[关键词] 产品设计; 手部消毒; 劝导理论; 模糊综合分析

[中图分类号] TB472 **[文献标识码]** A

人作为细菌、病毒等微生物载体之一,理应增强个人的卫生意识,提升对卫生安全事件的理性认知能力、防范意识。除此之外,科研人员也研发了许多消毒方法与产品用于病毒的防范。

消毒作为生物安全的重要环节,在切断传播途径和消灭病毒方面发挥着关键作用^[1]。手部消毒是人们对抗病毒的重要关口之一,国内外不少学者以手部消毒为研究方向。陈欣然等^[2]为培养大众正确洗手的习惯,分析现有消杀产品的优缺点,以用户需求为基础进行洗手机的创新设计。曹素珍等^[3]通过对比疫情期与非疫情期居民洗手行为的发生率、洗手时长的合格率等,得出疫情期间我国居民洗手行为发生率提高,洗手时长合格率提高。尚少梅^[4]等通过对比实验,表明 Avagard 无水洗手液与行为教育干预对医护人员的洗手行为具有一定作用性、适时的引导增加洗手行为的产生和消毒合格率。儿童卫生安全意识的培养与习惯的形成需要以儿童为主导,成人参与的形式来达成最终目标。家长通过行为、语言等形式来引导儿童形成正确的习惯意识。鄢莉等^[5]将劝导性设计运用到儿童理财产品中,以此改变和纠正儿童不健康的消费习惯,达到形成的良好的消费观和金钱观。白仲航等^[6]通过观察用户的行为,进行用户行为分析,将劝导设计理论应用于游戏设计中,以起到颈椎病预防的作用。陈朝杰、郑志文等^[7-8]将劝导理论应用于儿童家居设计中,以引导培养儿童正确的行为习惯。Kenzie A. Camer-

on^[9]对选取的 15 种说服理论和模型进行简要概述,并举例说明它们在健康传播研究中的运用。可以看出,劝导理论在各种关于行为习惯的产品设计方面往往能够提供新的思路和解决方案,对手部消毒产品创新提供理论基础。

本文采用劝导理论,以 3—6 岁儿童为研究对象。从行为的角度出发,通过问卷方式得出监护者的需求,观察触发儿童洗手的因素,分析儿童不洗手的原因,培养解决方案与设计策略,以达到儿童养成良好的手部消毒习惯的目的。

1 劝导理论

劝导理论由斯坦福大学的 Fogg 教授在 1996 年提出^[10],其是计算机科学领域的一个理论,主要特点是对人类行为的持续和永恒的指导。劝导的目的是改变用户态度和行为,通过激励、引导的途径。其重点对能够改变人类态度与行为的劝导模式,进行研究与分析或者设计。近几年,国内外各种行业的研究中,以劝导的方法来转变弱势人群问题的行为已被各方专家所认同。与单纯协助使用者达成互动目标的互动式设计有所不同,劝导式设计既要注重互动的行为经过,也要探讨互动事件的环境,其中包含使用者的动机和行为能力。此理论中包含了福格行为模型(fogg behavior model,FBM),见图 1。FBM 行为模型中包含四个设计要素:行为、动机、能力、触发因素,简单来说,一个行为能成功发生,需要

[收稿日期] 2022-09-20

[第一作者] 李翠玉(1980—),女,湖北洪湖人,湖北工业大学副教授,研究方向为产品设计、设计学等。

[通信作者] 余 曼(1997—),女,湖北老河口人,湖北工业大学硕士研究生,研究方向为产品设计。

充足的动机、足够履行目标行为的能力和激发目标行为的触发因素。图 1 中横轴表示能力,从左至右表示用户实现目标行为的能力越强;纵轴表示动机,从下至上表示用户实现目标行为的动机增强;在目标行为发生的条件下,能力因素和动机因素是互补的,只有当它们的组合达到或超过行为阈值时,目标行为才可能发生。在 FBM 行为模型中,通过向用户提供触发因素,可以促使目标行为的发生;阈值下的触发元素无效。

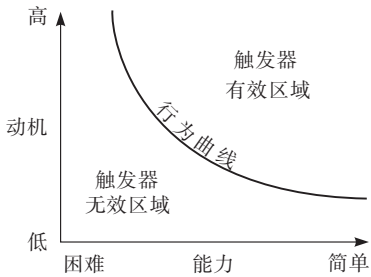


图 1 FBM 行为模型

当下,3—6 岁儿童存在抵触洗手、洗手消毒方法不正确、洗手消毒合格率低等问题^[11], 儿童手部

表 1 手部消毒产品调研分析

产品类型	产品图片	操作方式	优点	缺点
酒精湿巾		擦拭	柔软亲肤、耐拉扯、洁净安心	操作不便,为一次性使用产品,使用后需找地方丢弃
酒精喷雾		喷雾	快速消毒,小体量便携	喷洒不均匀,消毒不彻底
免洗手消毒凝胶		按压小瓶,手部揉搓	小巧便携,温和清洁,不伤手,免洗速干	消毒有效性得不到保证
手部消毒器		智能感应,雾化喷淋	覆盖范围广,自动感应,消毒便捷	消毒区域覆盖不全面,且不具备引导作用

3 儿童洗手消毒行为中劝导因素分析

3—6 岁儿童的行为动作及心理活动是无意识的,其身体发展与认知能力由最开始的模仿学习到自主探索,正因如此,3—6 岁是培养儿童行为习惯的最佳年龄阶段。依据 FBM 行为模型,通过用户访谈和实地观察的方式对 20 名 3—6 岁儿童进行深度调研。调查发现了该阶段儿童洗手过程中存在无自主洗手意识、抵制洗手、持续时长短等问题,通过对用户建模,进行了定性和定量分析。

卫生行为有很大提高的空间,要加强对幼儿遵守手部卫生及正确洗手行为的培养,而 FBM 行为模型可用来分析儿童未成功发生洗手消毒行为的原因、抵触因素以及行为需求,以此培养解决策略,设计创新手部消毒产品,引导用户完成目标行动任务,创造更高质量的用户体验。

2 手部消毒产品相关研究

良好的手部卫生在一定程度上可阻止病毒传播。北京礼仪学院院长李柠认为饭前便后洗手是从幼儿园就开始灌输的常识。但是这个简单的卫生习惯,却没有得到很好的落实^[11]。儿童手部卫生意识的培养,有助于儿童培养生活的好习惯,降低肠道、眼部、口腔等疾病的发生。通过调研,见表 1,分析现有儿童手部消毒产品的优缺点,总结得出现有的儿童手部消毒产品形式单一,消毒有效性得不到保证、无法满足引导、促进儿童自主洗手消毒的行为活动。为了培养儿童良好的手部卫生意识,现有产品研究存在一些需要改进创新的地方。

3.1 定性分析

采用用户访谈、实地考察进行了儿童手部消毒的行为调研、情境探查(图 2)。



图 2 实地调研

通过记录儿童洗手消毒前、中、后的行为动作，总结了触发儿童洗手消毒的原因，分析了儿童洗手消毒时的行为情绪变化以及可进行劝导式设计的机会点。以 FBM 行为模型中的动机、能力、触发因素三个层面为依据，做出总结(图 3)。

过程	洗手前	洗手中	洗手后
儿童洗手消毒行为路径	<ul style="list-style-type: none">• 玩玩具• 需要进食• 入厕• 外出归来• 等	<ul style="list-style-type: none">• 挤洗手液• 揉搓搓揉• 随意搓洗• 正确揉搓至 20 秒• 玩泡沫	<ul style="list-style-type: none">• 清水冲洗• 水盆中洗• 被动清洗• 玩水• 毛巾擦干• 湿巾擦干• 擦手纸擦干• 不擦手
动机	<ul style="list-style-type: none">• 手上有明显脏物• 吃饭之前• 上厕所后• 接触小动物后• 爱干净	<ul style="list-style-type: none">• 有趣• 模仿他人• 玩耍• 从众• 爱干净	<ul style="list-style-type: none">• 模仿他人
触发因素	<ul style="list-style-type: none">• 有趣、被吸引• 外部提醒• 明显脏污• 从众心理	<ul style="list-style-type: none">• 趣味性• 外部监督	<ul style="list-style-type: none">• 外部提醒• 习惯性• 外部监督
痛点	<ul style="list-style-type: none">• 不愿意洗手、懒惰• 卫生意识薄弱、不清楚不洗手带来的危害• 没有外部提醒• 需要外部引导	<ul style="list-style-type: none">• 儿童会忘记或不用香皂、洗手液等• 不会正确的洗手方法• 没有用流动的水冲洗• 洗手过程中爱玩• 洗手时长低于 20 秒	<ul style="list-style-type: none">• 没有及时擦干• 忘关水龙头
机会点	<ul style="list-style-type: none">• 调动积极性• 普及洗手消毒的重要性• 给与一定提醒• 适当的引导• 污渍可视化	<ul style="list-style-type: none">• 保证消毒有效性• 学习、引导正确的洗手方法• 趣味性• 洗手时长合理卡点	<ul style="list-style-type: none">• 巧妙利用从众心理• 及时干手、避免湿手传播病菌• 及时关掉水源

图 3 3—6 岁儿童洗手消毒行为过程分析

3.2 定量分析

以定性分析为基础，采用问卷调查的方式进行定量分析，邀请了 300 位 3—6 岁儿童的监护者填写问卷，其中回收有效问卷 269 份，并对问卷调查数据进行分析，研究此年龄段儿童在洗手消毒行为中存在的问题，定量研究结果如下：1)后疫情时代，91%的家长认为引导儿童养成良好的手部卫生消毒意识和习惯对儿童今后的成长有较大的帮助；2)50%以上的儿童对不洗手消毒的危害性鲜有了解；3)儿童日均洗手 3—10 次的占 64%；4)90%以上的儿童平均洗手时长低于 20 秒；5)超过一半的儿童对正确洗手步骤不清楚；6)多数儿童不愿意洗手消毒是因为卫生意识薄弱、不清楚不洗手消毒的危害、没有外部提醒和引导；7)从众心理、有明显脏物或外部提醒会促使儿童去主动洗手消毒；8)儿童主动消毒的因素有：手上有明显脏物、餐前便后；9)儿童洗手时肥皂使用最多；10)可通过增加趣味性、积极引导、给儿童展示手部不清洁的后果等帮助儿童养成勤洗手消毒的好习惯。

4 儿童手部消杀中的劝导策略

根据 FBM 行为模型，严格遵从动机、能力和触发因素三方面，通过上述对儿童洗手行为的定性与定量分析，可归纳儿童洗手消杀中的劝导设计策略如下。

4.1 增强用户动机

一个行为的成功发生，离不开明确的动机。儿童洗手消毒行为较差的原因之一，便是没有足够的

动机。因此，儿童手部消毒产品的设计需要为儿童增强动机，增强动机的方式分为两方面：一是儿童自身明确目标，二是为达到增强儿童动机创造外在条件。

4.1.1 明确目标 对于 3—6 岁儿童来说，完整且正确的洗手消毒行为具有一定的复杂度。因此，需要儿童明确洗手消毒的目标，并且将目标转化为一个个小目标，目标越清晰，越有趣味性和吸引力，实现的可能性越大。例如，在儿童洗手过程中加入游戏化设计，根据屏幕显示的动态动漫人物洗手动作，引导儿童进行学习并操作。动漫人物做出的洗手消毒动作，有顺序节奏，持续时长为 20 秒。通过上述研究得出一些儿童对洗手存在厌烦心理，缺乏内在动机。游戏化设计作为一种重要的激励机制，可以在用户能力允许，在动机不充分的行改变中提高用户动机^[6]。

4.1.2 病毒可视化 根据上述研究调查发现，儿童在手上有明显异物时会增加洗手消毒的频率。在产品的设计时可通过 AI 摄像头捕捉儿童手部，并将手部细菌放大显示在显示屏上面，通过视觉触动，增加洗手消毒的动机。

4.2 提升能力

3—6 岁儿童的能力主要体现在行动力、精力和耐心方面。能力的提高，一方面可以提高用户自身的能力，另一方面可以通过反向降低行为难度从而提高相对能力。儿童对于洗手这一行为，多具有不愿意的情绪，或者在操作过程中仅仅是洗手、却没有掌握正确的洗手消毒方法。

4.2.1 能力与学习内容相匹配 3—6 岁儿童具有超强的模仿能力，孩子们通过所看所听来学习新技能，以达到提升综合素质能力的目的。使用语音和动画引导，让儿童了解不清洁手部的危害性，可以提升儿童卫生意识，让儿童分步骤模仿标准洗手动作，与儿童自身能力相匹配的同时，得到一个锻炼，驱使其做得更好。

4.2.2 趣味引导 根据调查多数家长建议将勤洗手消毒的概念融入儿童喜欢的元素中，比如动画片、喜欢的动漫角色等。带有引导性的趣味性一则吸引儿童注意，二则达到了劝导的作用。

4.3 针对性触发因素

反馈指的是对已经发生的行为的回应或指示，可以说是产品与用户沟通的主要桥梁。正反馈增强用户动机，负反馈减弱用户动机。从 FBM 行为模型来看，合适的反馈，有助于增加促发因素。因此，对儿童洗手消毒状况设置一定的反馈流程。

4.3.1 针对性反馈 儿童洗手消毒过程中，通过捕

捉其行为,针对不对的行为通过语音以及卡通图片的方式加以提醒,正确的行为通过语音加以肯定,有利于培养儿童的正确的洗手消毒习惯。

4.3.2 鼓励机制 通过摄像头捕捉儿童行为,根据儿童所做出的洗手动作,屏幕中会出现相对应的分数,根据分数该产品会弹出一定奖章作为奖励。另外家庭成员共同参与,可根据儿童近一天或一周的洗手消毒情况进行适当奖励,以此对儿童达到一个良性促进的作用。

4.3.3 适当的提醒 父母作为孩子们教学的第一人,父母的教养对儿童的成长影响深远。据调查发现 3—6 岁儿童会发生因为不愿意去洗手而哭闹的状况,有效的监督和提醒是很有必要的。监护者的积极参与,能够起到监督、安抚、提醒等作用。另外,产品中设置闹铃也能够起到提醒的作用,但是要注意设置的频率以及合理性。

5 儿童手部消毒产品设计实践及评估

5.1 儿童手部消毒产品设计实践

依据上文研究所得的儿童手部消毒中的劝导策略,明确了引导动机、提升能力、针对性触发因素的设计策略要点,进而有目的地进行适用于住宅卫生间的儿童手部消毒产品创新设计,见图 4、图 5 和图 6,将劝导策略要点一一映射到产品功能中,明确引导流程和设计细节,见图 7 和图 8,主要涉及三大功能体系:手部消毒互动体系、基本功能体系、手部消毒反馈体系。再依据功能模块映射其结构设计,涉及产品外观和材质、配色设计等。

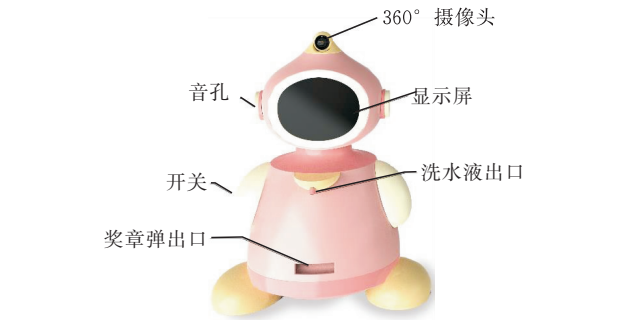


图 4 外观效果



图 5 产品实物



图 6 实验场景

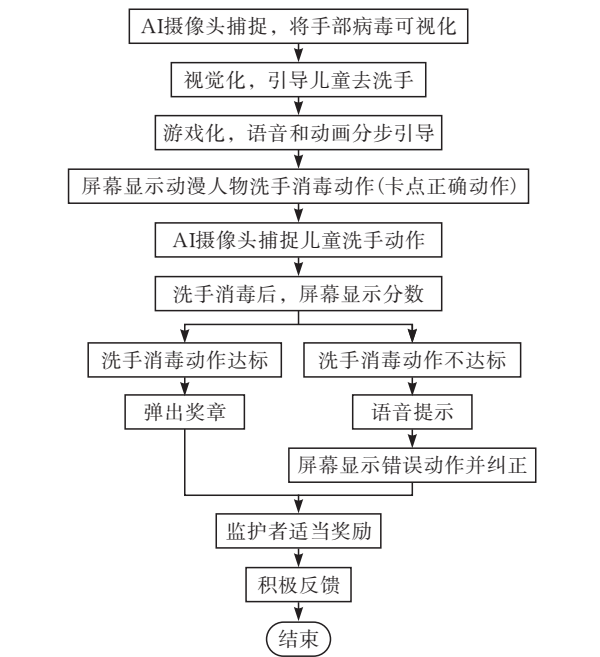


图 7 引导流程



图 8 引导流程故事板

5.1.1 增强用户动机 手部消毒互动体系主要遵循游戏化参与设计、趣味性设计。设计手部消毒互动体系的目的在于引导动机,使儿童参与并养成良好的洗手消毒行为、提高自我手部卫生意识。该体系以游戏化设计,整个过程为 20 秒,游戏角色为动漫人物和儿童,动漫人物以界面形式呈现;游戏规则为动漫人物以动态形式做出正确洗手动作、儿童需卡点做出相同的动作,正确与否都会有相应的提醒;游戏结束后,界面会自动弹出分数。通过趣味性的卡点动作增加对儿童的吸引力。

5.1.2 提升用户行为能力 基本功能体系主要遵循简单、易操作两大原则,以及可视化设计。需要考虑到 3—6 岁儿童的生理和心理特性,为其提升或维持基本洗手消毒行为能力提供保障,产品包括主机、盛放洗手液的容器、视觉交互界面、反馈区域。产品尺寸要符合 3—6 岁儿童人机工程学,产品主机材质为 ABS 工程塑料、洗手液模块采用感应自动挤出泡沫

的方式。为触发儿童洗手消毒行为的发生,进行 UI 设计,将儿童手上的细菌以动态可视化呈现。上文研究显示,儿童看见手上有明显脏物时,更容易触发洗手行为。

5.1.3 针对性促发因素 手部消毒反馈体系主要奖励原则,为达到良性循环效果而设计。根据儿童洗手消毒行为的参与程度和最终得分,反馈体系会弹出小红花奖章奖励给儿童,以此达到积极反馈的目的。监护者也可根据每日或每周小红花奖章的数量来给予儿童适当的奖励。

5.2 模糊综合分析

5.2.1 评价指标体系建立 为了测评上述儿童手部消毒产品设计方案的用户满意度,将上述模型进行功能实体化,投入实验进行用户测评,使用周期为 3 个月,最后用户进行打分。打分项目由增强用户动机、提升用户能力与针对性触发因素三个方面发散到卫生意识的培养、洗手规范性、产品趣味性、家庭

互动性、错误纠正等 5 个方向。

5.2.2 确定评语集 邀请儿童产品设计师、家长、教师等共 20 位评价人员根据儿童手部消毒产品评价体系对该设计方案进行评价打分。打分采用 5 级李克特量表,设置评语集为 $E=(e_1,e_2,\cdots,e_m)=\{\text{很不满意,不满意,一般,满意,非常满意}\}^{[18]}$,对上述产品进行打分。

5.2.3 指标权重确定 采用 1—9 标度法,将指标项中的五个指标即卫生意识的培养、洗手规范性、产品趣味性、家庭互动性、错误纠正进行两两比较,得出表 2 所示的矩阵模型,采用和积法求出指标项的权重。

5.2.4 综合评价分析 基于调研结果,整理研究数据,得出如表 3 所示的评价矩阵,将评价矩阵与指标权重进行整合运算,最后得出该产品的综合评价权重值(表 4),由此可见最终评价结果的满意度位于中等偏上水平。

表 2 指标权重矩阵模型

	卫生意识的培养	洗手规范性	产品趣味性	家庭互动性	错误纠正	权重
卫生意识的培养	1	3	1	7	5	0.35
洗手规范性	0.33	1	0.33	5	7	0.20
产品趣味性	1	3	1	7	5	0.35
家庭互动性	0.14	0.2	0.14	1	0.33	0.04
错误纠正	0.2	0.14	0.2	3	1	0.07

表 3 评价结果

指标项	权重	非常不满意	不满意	一般满意	满意	非常满意
卫生意识的培养	0.35	0.05	0.3	0.3	0.15	0.2
洗手规范性	0.20	0.1	0.1	0.25	0.2	0.35
产品趣味性	0.35	0	0.1	0.2	0.55	0.15
家庭互动性	0.04	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1
错误纠正	0.07	0.15	0.05	0.2	0.4	0.2

表 4 最终权重计算结果

	非常不满意	不满意	一般满意	满意	非常满意
权重	0.055	0.166	0.249	0.322	0.208

6 结束语

本研究基于劝导理论,依据 FBM 行为模型,探究用户行为没有发生的原因,找到引导行为、获得持续优质体验的条件和方法。从增强儿童动机、强化儿童行动力以及增加触发因素三个层面,对 3—6 岁儿童洗手消毒行为进行研究。提出儿童手部消毒产品设计策略,将劝导贯彻始终并进行了验证。对于儿童手部消毒产品来讲,进行洗手消毒是用户的主要行为,只有拥有充分的动力、足够的洗手消毒能力和激励儿童洗手消毒的机制,儿童才能获得良好的手部消毒行为习惯并提高手部卫生意识。

[参 考 文 献]

[1] 许倩倩,郑兵,张志峰,等.基于 PUGH 矩阵的自动扶梯消毒产品创新设计[J].包装工程,2022,43(12):45-51.

[2] 陈欣然,李晗京,陈希雅,等.培养正确洗手习惯的消杀产品创新设计[J].家具,2021,42(05):88-91.

[3] 曹素珍,魏佳宁,陈星,等.新冠肺炎疫情期间我国居民洗手行为研究[J].环境科学研究,2020,33(07):1659-1667.

[4] 尚少梅王宜芝,郑修霞,等.促进护理人员洗手行为依从性的研究[J].中华医院感染学杂志,2003(06):11-14.

[5] 鄢莉,方海,林诗敏.具有劝导特性的儿童理财智能互动产品设计研究[J].包装工程,2020,41(22):108-113.

[6] 白仲航,闫菲菲,裴弁宁,等.基于劝导设计的交互式颈椎病预防产品设计[J].包装工程,2020,41(24):79-84.

[7] 陈朝杰,郑康杰,刘小娇,等.基于劝导技术的智能儿童

学习桌设计研究[J].家具与室内装饰,2021(07):59-63.

[8] 郑志文,汪子琳,方平平,等.引导式幼儿园家具设计研究与应用[J].林产工业,2022,59(05):53-57.

[9] KENZIE A. Cameron. a practitioner’s guide to persuasion: an overview of 15 selected persuasion theories, models and frameworks[J]. Patient Education and Counseling,2009, 74(3): 309-317.

[10] LIU H , HU J . An applied research of persuasion theory in the design of weight management applications [C].// International Conference on Human-Computer Interaction. Springer, Cham, 2022.

[11] 丁昱,莫小春,沈益妹,等.湖州市区托幼机构幼儿洗手行为调查[J].中国学校卫生,2020,41(05):697-699.

[12] 麦戈尼格尔·简. 游戏改变世界[M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2012.

[13] 王治国,周红春,刘情情,等.基于 DMC 金字塔结构的在线课程游戏化设计与应用:以“人格与精神障碍”在线课程为例[J].广东开放大学学报,2021,30(06):12-18.

[14] 郇红合,曾旭,赵谦.基于 TRIZ 理论的公共扶手消毒装置设计[J].包装工程,2021,42(18):333-340.

[15] 周俊杰,樊俊洁,石元伍,等.基于 QFD 与 DOE 模型的医疗消毒产品开发设计研究[J].机械设计与研究,2020,36(04):205-209.

[16] 李翠玉,王卉竹.无接触式深紫外线杀菌器创新设计研究[J].机械设计,2021,38(04):129-133.

[17] CHANG Y C, LO J L, HUANG C J, et al. Playful Toothbrush: UbiComp technology for teaching tooth brushing to kindergarten children[C]//. Proceedings of the 2008 Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2008, 2008, Florence, Italy, April 5-10, 2008. 2008.

[18] 王宇,周俊杰,石元伍.基于模糊层次分析法的儿童教育机器人设计[J].包装工程,2021,42(10):151-156.

A Study on the Design of Children’s Hand Disinfection Products Based on Persuasion Theory

LI Cuiyu, YU Man, SUN Jing, LIU Jinming

(School of Industrial Design, Hubei Univ. of Tech., Wuhan 430068, China)

Abstract: In order to solve the problems of poor handwashing and disinfection behavior and low handwashing and disinfection pass rate among children aged 3-6 years old, and to cultivate good handwashing and disinfection behavior and improve their hand hygiene awareness, we investigated hand disinfection product design strategies. Based on the persuasion theory, according to the FBM behavior model, we followed the logic of "collecting behavior information, investigating behavior pain points, developing persuasion strategy, and designing program practice", and obtained user behavior information data through questionnaires, user interviews, and field observations to analyze the needs and pain points of children’s hand sanitizing behavior. We analyzed the needs and pain points of children’s hand sanitizing behavior through questionnaire survey, user interviews, and field observations, and then developed a persuasion strategy; based on the strategy, we designed an innovative hand sanitizing product for children with persuasive meaning; finally, we used fuzzy comprehensive analysis to evaluate the advantages and disadvantages of the design solution. The results show that the application of persuasion theory to children’s hand sanitizing products shows that the method is practical and feasible for developing children’s awareness of good hand washing and hand hygiene.

Keywords: product design;hand disinfection;persuasion theory;fuzzy integrated analysis

[责任编辑: 闫 品]