

基于 AHP-TOPSIS 法的自闭症儿童攻击行为干预产品研究

曹杨柳, 张燕, 王媚雪, 常虹
(燕山大学, 秦皇岛 066004)

摘要: **目的** 为减少自闭症儿童攻击行为的发生, 对其攻击行为的影响因素和能够改善该行为的产品进行研究。**方法** 采用层次分析法 (AHP), 建立攻击行为影响因素的评价矩阵, 对影响因素进行权重分析。采用逼近理想解排序法 (TOPSIS), 通过评分的方式建立评价矩阵, 根据得出的权重值, 计算出正负理想解和各方案的相对贴度, 从而选出最有效的解决方案。**结果** 个人认知、亲子关系、同伴关系和移情能力是自闭症儿童攻击行为产生的主要影响因素, 在根据主要影响因素设计的 3 款产品中, 智能交互音乐鼓的设计为最优解决方案。**结论** 通过层次分析法与逼近理想解排序法, 排除了主观因素的影响, 对自闭症儿童玩具产品的设计要素进行优化, 填补了自闭症儿童攻击行为干预产品的市场空白, 能够有效减少自闭症儿童攻击行为的发生。

关键词: 自闭症儿童; 层次分析法; 逼近理想解排序法; 攻击行为

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)06-0083-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.06.011

Aggressive Behavior of Children with Autism Based on AHP-TOPSIS Method Intervention Product Research

CAO Yang-liu, ZHANG Yan, WANG Mei-xue, CHANG Hong
(Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China)

ABSTRACT: In order to reduce the occurrence of aggressive behavior of children with autism, the influencing factors on children's aggressive behavior and the products that can improve the behavior are studied. Analytic Hierarchy Process (AHP) is used to establish an evaluation matrix of the influencing factors on attack behavior, and the weights of the influencing factors are analyzed; three design schemes are carried out according to the weights of the influencing factors, and the TOPSIS method is used to establish the evaluation by scoring. The matrix, according to the obtained weight values, calculates the relative fit of the positive and negative ideal solutions and selects the most effective solution. Personal cognition, parent-child relationship, peer relationship and empathy are the main influencing factors on the aggressive behavior of children with autism. Among the three products designed according to the main influencing factors, the intelligent interactive music drum design is the optimal solution. Through the analytic hierarchy process and the approaching ideal solution sorting method, the influence of subjective factors on product design can be eliminated, the design elements of toy products for children with autism can be optimized, and the market gap of aggressive behavior intervention products for children with autism can be filled, and thus the occurrence of aggressive behavior problems in children with autism can be reduces effectively.

KEY WORDS: product design; attachment products for children with autism; AHP; TOPSIS

自闭症 (ASD) 是儿童中普遍存在的精神类疾病^[1]。根据我国残疾人普查情况的最新统计, 自闭症

是儿童精神疾病中发病率较高的一种。

研究表明, 自闭症儿童常有攻击性行为 (对他人

收稿日期: 2021-12-21

作者简介: 曹杨柳 (1994—), 女, 硕士生, 主攻工业设计工程。

通信作者: 王媚雪 (1977—), 女, 副教授, 主要研究方向为工业设计。

进行有目的的伤害的行为),且一旦发生较难控制^[2]。导致自闭症儿童产生攻击行为的因素有很多,层次分析法能够对这些复杂的因素进行权重分析,并根据分析结果来设计不同的攻击行为干预产品,采用逼近理想解排序法来选择最适合自闭症儿童的设计方案,进而达到改善自闭症儿童攻击行为的目的。

1 自闭症儿童攻击行为概述

1.1 攻击行为概述

患有自闭症这种特殊疾病的儿童,大多都会伴随着一定程度上的社交障碍,并由此引发出一系列难以被常人所接受的特殊行为问题。这种问题可以大致划分为4种类别,其中包括自我刺激、暴躁性、抗拒性和其他问题行为。患儿会用自己独特的态度对待视觉范围内的物体,重复性地进行同一个刻板动作,这种情况属于自我刺激的问题行为;对他人或自身具有攻击性和伤害性,或是突然发出刺耳的尖叫,这类情况属于暴躁性的问题行为;不分情况、场合,表现出抗拒和拒绝,这类情况属于抗拒性的问题行为;呕吐、强迫症等奇怪的行为都属于其他问题行为。在这些情况里,最严重和普遍的表现是攻击性和伤害性的行为。

攻击行为(Aggressive Behavior)又称侵犯行为,是指对他人进行有意图的伤害,受伤的对象在心理和生理上都很难接受。目前攻击行为在社会群体中有着广泛性,同时也是在儿童中普遍存在的一种不良行为^[3]。攻击行为的3类主要特点分别是有意图、外显性和伤害性。

1.2 攻击行为的表现形式

自闭症儿童攻击行为的表现形式复杂多样,儿童发展心理学研究表明,按照攻击行为的归因进行分类,攻击行为可以分为敌意性攻击(伤害对方)和工具性攻击(通过伤害别人达到某种目的),学龄前孩子产生的攻击行为大部分都是工具性攻击^[4]。在其他学者的研究中可以发现,给他人的生理或心理产生伤害,是儿童攻击行为最为明显的症状。其中,男性患者常采用击打、抓挠等身体攻击方式;女性患者常采取拒绝、造谣、排斥等语言攻击方式^[5]。除此之外,冷暴力、消极、破坏他人关系等问题属于间接攻击行为。

2 自闭症儿童攻击行为的影响因素

2.1 国内外研究现状分析

近年来,自闭症作为儿童中普遍存在的一种精神类疾病,已经受到社会各界的广泛关注。研究表明,攻击行为不仅在正常儿童中普遍存在,更是自闭症儿童常有的行为问题之一。自闭症儿童产生攻击行为的

原因比正常儿童更加复杂,当前,国内对自闭症儿童攻击行为的干预研究,主要针对单个案例进行干预治疗。例如胡晓毅,范文静在《运用图片交换沟通系统改善自闭症儿童需求表达及攻击行为的个案研究》中表明,图片交换系统能够对自闭症儿童攻击行为起到干预作用^[6];徐林康,王翠艳在《可视音乐治疗在自闭症儿童康复干预中的应用》中阐述,可视化音乐治疗在自闭症儿童康复干预中有明显的作用^[7];任会芳在《正向行为支持对自闭症儿童攻击性行为干预的个案研究》中指出,正向行为支持可有效减少自闭症儿童攻击行为的产生^[8]。国外对自闭症儿童攻击行为的干预则多倾向于药物治疗。

儿童发展心理学研究表明,在学龄前阶段,儿童的攻击性行为大多在2岁开始出现,4~5岁为高发期,之后会随着年龄的增长而递减,此阶段儿童攻击性行为发生的概率更是高达11.07%^[9]。攻击性行为的发展状况对个人品格的发展起着至关重要的作用。

目前,对自闭症儿童行为改善的方式单一且原始,市场上并没有为自闭症儿童攻击行为而设计的针对性产品,尽管干预方法有很多,但真正能够对攻击行为起到有效作用且适合大多数孩子的干预方法却很少。

2.2 自闭症儿童攻击行为的主要影响因素分析

导致自闭症患儿产生攻击行为的原因非常复杂,对这些复杂的影响因素进行分析后大致可以将其分为4类:个体因素、家庭因素、社会因素、校园因素^[10]。

在个体因素方面,个体生物因素、认知能力和移情能力是患儿产生攻击行为的主要因素。大脑左半球抗干扰能力较差、右半球完形认知能力较弱的儿童存在攻击性行为。慢性病患儿在感知到外界存在危险性信号时也会产生攻击性行为。社会信息加工模型(SIP)从信息处理的角度,解释了攻击行为的产生是由于患儿对外界信息的处理出现了差错,在信息的输入和输出过程中对信息进行了错误的加工和判断,这是个人认知能力不足导致的^[11]。移情能力可以有效抑制自闭症儿童攻击行为的产生,移情能力是自闭症患儿攻击行为产生的重要因素。

在家庭因素方面,主要受家庭氛围、亲子关系、父母教养方式的影响。据调查结果显示,在父母与孩子相处融洽、父母文化水平相对较高的家庭中,患儿攻击行为产生的概率普遍偏低。相反,在家庭关系紧张、亲子关系较差的环境中,患儿攻击行为出现的概率相对偏高^[12]。简单、粗暴的教育方式会激发患儿攻击行为的产生,而温和、细致的教育方式则会舒缓患儿的情绪,减少该行为的产生^[13]。

在社会环境方面,主要受攻击性榜样强化和社会媒体的影响。学龄前儿童的模仿能力是很强的,当患儿将某类人群视作榜样和学习对象时,就会对他们的

行为进行学习和模仿。班杜拉提出的社会学习理论也说明了这一现象,该理论提出儿童在观察事物后会形成一定的知识储备,在遇到同类问题时会模仿榜样人群的行为^[14]。除此之外,观看具有攻击性的视频等也会导致患儿产生攻击行为,当患儿意识到利用攻击行为能够解决问题,或者攻击行为能够使他们受到一定表扬时,也会强化他们的攻击意识。

在校园因素方面,主要受同伴关系、学校教育方式的影响。同伴关系指的是年龄相仿或心理发展水平基本一致的个体间存在的关系。同伴关系在儿童的心理发展和社会行为的塑造中起着至关重要的作用。能够与同伴建立良好关系的患儿,攻击行为出现的频率会较低,而同伴关系建立困难的患儿,攻击行为出现的概率会相对较高^[15]。此外,学校作为孩子成长过程中最重要的学习场所,学校的教育方式对患儿的攻击性行为也具有重要影响,良好的引导能够使患儿逐渐形成正确的行为习惯。

3 自闭症儿童攻击行为影响因素的层次分析

3.1 层次分析法

Saaty 教授提出的层次分析法(AHP)能够对复杂因素进行定性和定量分析,目前这种方法已被广泛应用^[16]。自闭症儿童攻击行为影响因素较为复杂,层次分析法可以对这些复杂因素进行科学分析。首先将影响患儿攻击行为的重要因素进行层级划分,将位于同一层级上的 2 个因素进行比较并构建判断矩阵,算出各要素所占的权重值并排序,权重排序结果即各要素的重要度,以权重结果为参考依据设计出 3 种自闭症儿童攻击行为干预产品,层次分析构造方法见图 1^[17]。

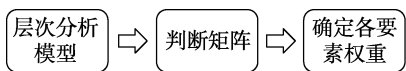


图 1 层次分析构造方法
Fig.1 Analytic hierarchy process construction method

3.2 自闭症儿童攻击行为影响因素层次分析模型

1) 目标层。目标层的要素为自闭症儿童攻击行为的最优解决方案。

2) 准则层。导致自闭症患儿产生攻击行为的原因大致分为个体、家庭、社会、校园因素 4 类。因此,子准则层主要由个人因素、家庭因素、社会因素、校园因素构成。

3) 子准则层。Saaty 的层次分析法对准则层进行了更加详细的划分,划分成子准则层^[18],具体是将生物因素、认知能力、移情能力划分为个体因素方面;将家庭氛围、亲子关系、父母教养方式划分为家庭因素方面;将攻击性榜样强化、社交媒体影响划分为社会因素方面;将同伴关系、学校教育方式划分为校园因素方面。层次分析模型如图 2 所示。

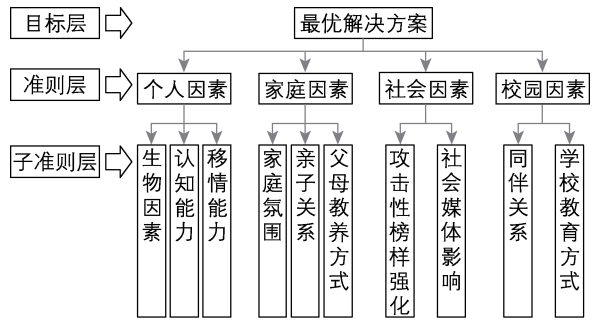


图 2 自闭症儿童攻击行为影响因素层次分析模型
Fig.2 AHP model for influencing factors on aggressive behavior in children with autism

3.3 判断矩阵构建与权重确定

采用层次分析法进行计算时,首先要建立合理的判断矩阵,对同一层级中的各个要素进行相互对比,判断这些要素的重要程度。采用相对尺度的方法进行判断,能够使判断的精准度更高。判断矩阵构建方式见表 1。

表 1 判断矩阵构建方式
Tab.1 Construction of judgment matrix

X	Y_1	Y_2	$\cdots$	Y_n
Y_1	y_{11}	y_{12}	$\cdots$	y_{1n}
Y_2	y_{21}	y_{22}	$\cdots$	y_{2n}
$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$
Y_n	y_{n1}	y_{n2}	$\cdots$	y_{nn}

其中, Y_{ij} 表示在比较各准则层 $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ 对目标 X 的重要性中, Y_i 对 Y_j 各个要素相对重要性的评价,反之则为 $1/Y_{ij}$ 。判断矩阵的元素 Y_{ij} 用 Saaty 的 1—9 标度方法给出,可以在数值上体现各个要素之间的重要程度等级,见表 2。

表 2 判断矩阵标度
Tab.2 Judgment matrix scale

标度	含义
1	表示两个因素相比,同等重要
3	表示两个因素相比,前者比后者略微重要
5	表示两个因素相比,前者比后者比较重要
7	表示两个因素相比,前者比后者特别重要
9	表示两个因素相比,前者比后者极度重要
2、4、6、8	上述两相邻判断的中值
倒数	因素 i 与 j 比较的判断 y_{ij} , 则因素 j 与 i 比较的判断 $y_{ji}=1/y_{ij}$

由表 2 可知, O 代表目标层,即最优解决方案; C_1, C_2, C_3, C_4 代表准则层中的要素,即个人、家庭、社会和校园因素。在子准则层中,生物因素为 C_{11} , 认知能力为 C_{12} , 移情能力为 C_{13} , 家庭氛围为 C_{21} , 亲子关系为 C_{22} , 父母教养方式为 C_{23} , 社交媒体影响

为 C_{31} ，社会中攻击性榜样的强化为 C_{32} ，同伴关系为 C_{41} ，学校教育方式为 C_{42} 。选择 5 位自闭症学校老师、5 位对自闭症患儿研究在 3 年以上的儿童玩具设计师、5 位患儿家长、5 位工业设计研究生为调研对象，根据判断矩阵标度对各个要素进行打分，见表 3—7。

表 3 最优解决方案目标判断矩阵及权重
Tab.3 Judgment matrix and weight of the optimal solution

O	C_1	C_2	C_3	C_4	权重 w
C_1	1	2	3	2	0.4182
C_2	1/2	1	2	2	0.2707
C_3	1/3	1/2	1	1/2	0.1205
C_4	1/2	1/2	2	2	0.1906

表 4 个人因素准则判断矩阵及权重
Tab.4 Personal factor criterion judgment matrix and weight

C_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	权重 w_1
C_{11}	1	1/2	1/2	0.1958
C_{12}	2	1	2	0.4934
C_{13}	2	1/2	1	0.3108

表 5 家庭因素准则判断矩阵及权重
Tab.5 Family factor criterion judgment matrix and weight

C_2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	权重 w_2
C_{21}	1	1/3	1/2	0.1634
C_{22}	3	1	2	0.5396
C_{23}	2	1/2	1	0.2970

表 6 社会因素准则判断矩阵及权重
Tab.6 Social factor criterion judgment matrix and weight

C_3	C_{31}	C_{32}	权重 w_3
C_{31}	1	1/2	0.3333
C_{32}	2	1	0.6667

表 9 目标权重计算排序
Tab.9 Target weight computation sorting

	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{31}	C_{32}	C_{41}	C_{42}
C_1	0.1958	0.4934	0.3108	—	—	—	—	—	—	—
C_2	—	—	—	0.1634	0.5396	0.2970	—	—	—	—
C_3	—	—	—	—	—	—	0.3333	0.6667	—	—
C_4	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7500	0.2500
目标权重	0.0819	0.2063	0.1300	0.0442	0.1461	0.0804	0.0402	0.0803	0.1430	0.0477
排序	5	1	4	9	2	6	10	7	3	8

权重排序结果表明，对自闭症患儿攻击行为影响最大的因素是患儿的个人认知能力，除此之外，亲子关系、同伴关系和移情能力所占的权重值相对较高，是患儿攻击行为产生较为重要的因素。

4 应用实例

4.1 自闭症儿童攻击行为干预产品设计评价对象

以上述得出的目标权重计算结果为参考依据进

表 7 校园因素准则判断矩阵及权重

Tab.7 Judgment matrix and weight of campus factor criterion

C_4	C_{41}	C_{42}	权重 w
C_{41}	1	3	0.7500
C_{42}	1/3	1	0.2500

通过特征向量法计算之后得到各个要素的相对权重，在层次分析法中要求评价者思维一致，为保证判断矩阵的相容性对评价结果进行了一致性检验，用 CI 表示判断矩阵的一致性指标：

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$
(1)

此公式中 $\lambda_{\max}$ 代表最大特征值， n 代表阶数。 CR 代表一致性比，一致性检验是通过 CR 值进行判断：

$$CR = CI / RI$$
(2)

RI 是平均随机一致性指标，关于各个阶数的数值均有明确规定，可查阅 RI 取值参数表。当 $CR \leq 0.1$ 时，认定一致性通过，反之，则一致性检验不通过。对上述 4 个判断矩阵进行一致性检验，见表 8。

表 8 一致性检验结果
Tab.8 Conformity test results

	O	C_1	C_2	C_3	C_4
$\lambda_{\max}$	4.0710	3.0536	3.0092	2	2
CI	0.0237	0.0268	0.0046	0	0
RI	0.89	0.52	0.52	0	0
CR	0.0266	0.0515	0.009	0	0

在表 8 中的一致性检验结果可以看到， CI 的值均小于 0.1，这就表示所建立的判断矩阵通过了一致性检验。一致性检验通过后对权重值进行排序，作为后续设计方案的参考，见表 9。

行相关产品设计，采用 TOPSIS 法对设计方案进行排序，从而选出最合理、有效的解决方案。

方案 1，社交机器人，见图 3。相较于普通的儿童来说，自闭症儿童对事物的认知能力存在缺陷且移情能力不足，不能够准确理解别人的行为及行为意图，很容易对别人的行为产生错误的判断，导致自闭症儿童很难和其他的孩子保持一种良好的社会关系。设计一款陪伴式的社交机器人，不仅能够模拟人的表情和动作，还能够识别使用者的行为并给出反馈，在

检测到使用者存在不良行为时,可以通过语音和动作信号进行行为干预,当检测到正确的行为时,给出一定的鼓励,让自闭症儿童主动进行互动,逐渐形成良好的行为习惯,降低攻击行为产生的可能性。

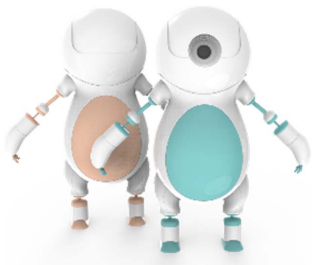


图 3 方案 1
Fig.3 Plan 1

方案 2, 智能手环, 见图 4。自闭症患儿的社会关系创建存在障碍, 在亲子、同伴关系方面表现得尤为明显, 使用不恰当的方式进行情感表达会使自闭症儿童的社会关系越来越紧张。通过一款智能手环拉近自闭症儿童与他人的距离, 用户在佩戴手环时若产生拥抱、牵手等行为动作, 产品会给出一定的灯光反馈, 通过增加产品趣味性鼓励儿童多与他人接触。反之, 当用户出现强烈的情绪或行为时, 产品会给出一定的震动反馈, 让使用者转移注意力, 从而减少此类行为的发生。



图 4 方案 2
Fig.4 Plan 2

方案 3, 智能音乐鼓, 见图 5。自闭症儿童在情绪表达方面与普通儿童存在差异, 错误的情绪宣泄方式会使自闭症儿童的行为问题越来越严重。设计一款可交互的音乐鼓, 根据敲击鼓面的力度和频率来判断儿童的情绪, 并给出一定的声音或灯光反馈。当产品检测到按压力度偏高或敲击鼓面过快时, 产品会产生冷色光, 并播放相对轻松、缓和的音乐, 以此来缓解用户情绪, 当产品检测到按压力度较低或敲击鼓面频率太快时, 产品会产生暖色光, 并播放相对积极的音乐, 以此来调动用户情绪。在产品中增加互动形式, 当多个人同时使用该产品时, 会产生互动效果, 可以帮助孩子与他人进行交流。



图 5 方案 3
Fig.5 Plan 3

4.2 基于 TOPSIS 法的设计评价流程

1) 以图 2 中的评价要素为参考确定评价指标, 分别为正向的生物刺激、对事物准确的认知能力、正确的移情能力、轻松愉悦的家庭氛围、亲密度较高的亲子关系、父母的正向教育、避免攻击性榜样强化、积极正向的社会媒介、相处融洽的同伴关系、学校的正向引导等 10 项正指标。

2) 为保证评价结果的有效性, 邀请 6 位秦皇岛市星耀孤独症学校的教师和 4 位自闭症患儿家长, 对 3 款设计方案中的 10 项指标打分, 以 10 分为满分 (0~3 分表示极其不认可, 3~5 分表示相对不认可, 5~6 分表示良好, 6~8 分表示相对认可, 8~10 分表示极其认可), 将打分结果计算出的算术平均数作为最终得分^[19], 见表 10。

表 10 初始评价矩阵
Tab.10 Initial evaluation matrix

评价指标	方案 1 得分	方案 2 得分	方案 3 得分
C_{11}	5.9	5.1	5.4
C_{12}	7.9	6.3	7.6
C_{13}	7.3	6.9	8.7
C_{21}	7.2	7.2	7.6
C_{22}	7.3	7.5	8.6
C_{23}	7.4	7.3	7.9
C_{31}	6.8	7.2	7.3
C_{32}	6.3	5.8	5.6
C_{41}	7.4	7.1	7.9
C_{42}	6.9	7.3	8.2

得到初始评价矩阵之后用公式(3)对上述数据进行标准化处理, 得到标准化矩阵, 见表 11。

$$B_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

(3)

表 11 标准化评价矩阵
Tab. Standardized evaluation matrix

评价指标	方案 1 得分	方案 2 得分	方案 3 得分
C_{11}	0.62	0.54	0.57
C_{12}	0.63	0.50	0.60
C_{13}	0.55	0.52	0.65
C_{21}	0.57	0.57	0.60
C_{22}	0.54	0.55	0.63
C_{23}	0.57	0.56	0.60
C_{31}	0.55	0.59	0.59
C_{32}	0.62	0.57	0.55
C_{41}	0.57	0.55	0.61
C_{42}	0.53	0.56	0.63

根据表 9 计算出的权重,通过公式(4)得到加权标准化评价矩阵,见表 12。

$$Z_{ij} = w_i B_{ij} \tag{4}$$

表 12 加权标准化评价矩阵
Tab.12 Weighted standardized evaluation matrix

评价指标	方案 1 得分	方案 2 得分	方案 3 得分
C_{11}	0.051	0.044	0.047
C_{12}	0.130	0.103	0.124
C_{13}	0.072	0.068	0.085
C_{21}	0.025	0.025	0.027
C_{22}	0.079	0.080	0.092
C_{23}	0.046	0.045	0.048
C_{31}	0.022	0.024	0.024
C_{32}	0.050	0.046	0.044
C_{41}	0.082	0.079	0.087
C_{42}	0.025	0.027	0.030

$$M_j^+ = \max\{u_{1j}, u_{2j}, \dots, u_{mj}\}, (j = 1, 2, \dots, m) \tag{5}$$

$$M_j^- = \min\{u_{1j}, u_{2j}, \dots, u_{mj}\}, (j = 1, 2, \dots, m) \tag{6}$$

则正理想解如下:

$$X^+ = (M_1^+, M_2^+, \dots, M_m^+) \tag{7}$$

负理想解如下:

$$X^- = (M_1^-, M_2^-, \dots, M_m^-) \tag{8}$$

由公式(5)——(8)可以得出评价对象的正理想解为 $X^+ = (0.051, 0.130, 0.085, 0.027, 0.092, 0.048, 0.024, 0.050, 0.087, 0.030)$, 负理想解为 $X^- = (0.044, 0.103, 0.068, 0.025, 0.079, 0.045, 0.022, 0.044, 0.079, 0.025)$ 。

3) 计算各方案到正理想解 X^+ 和负理想解 X^- 的距离如下:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (u_{ij} - u_j^+)^2}, (i = 1, 2, \dots, m) \tag{9}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (u_{ij} - u_j^-)^2}, (i = 1, 2, \dots, m) \tag{10}$$

每个方案到理想解的相对贴进度如下:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}, (i = 1, 2, \dots, m) \tag{11}$$

根据所得到的 C_i 值进行排序, C_i 值越大, 说明方案更加具有优势; C_i 值越小, 则说明该方案优势越低, 见表 13。

表 13 欧氏距离及相对贴进度
Tab.13 Euclidean distance and relative post progress

	S_i^+	S_i^-	C_i	排序
方案 1	0.021	0.029	0.58	2
方案 2	0.036	0.004	0.10	3
方案 3	0.009	0.032	0.78	1

由表 13 可知, 方案 3 明显优于其他 2 款方案。

5 结语

为尽可能地减小主观因素的影响,使产品方案更加科学、合理,文中运用了层次分析法和逼近理想解排序法,对自闭症儿童攻击行为干预产品设计的过程进行研究,得出对自闭症儿童攻击行为影响较大的因素为个人认知能力,其次亲子关系、同伴关系和移情能力也对自闭症儿童攻击行为产生了较大的影响。以影响因素权重分析为设计依据,将影响因素转化为相对应的产品设计要素,通过音效、灯光、震动反馈功能,提升了用户的认知能力、移情能力,在长期的干预下提升了用户的亲子和同伴关系,为自闭症儿童行为问题的设计研究提供了思路,提高了自闭症儿童相关产品设计的有效性。然而,在产品打分过程中,会受到自闭症康复学校老师及患病儿童家长等主观因素的影响,后期可通过对自闭症儿童进行产品适用性测试等方式来完善产品评价方法,使结果更加准确。

参考文献:

[1] 王娟, 沈秋苹. 高功能自闭症儿童的叙事:特征、相关理论及干预策略[J]. 中国特殊教育, 2017(11): 38-43.
WANG Juan, SHEN Qiu-ping. The Narrative of Children with High Functioning Autism: Characteristics, Related Theories and Intervention Strategies[J]. China Special Education, 2017(11): 38-43.

[2] 肖艳林, 文娜. 自闭症儿童攻击行为积极干预个案研究[J]. 绥化学院学报, 2018, 38(10): 72-76.
XIAO Yan-lin, WEN Na. A Case Study on Active Intervention of Aggressive Behavior in Children with Autism[J]. Journal of Suihua University, 2018, 38(10): 72-76.

[3] 杨楠, 张魁, 耿耀国. 儿童心理理论、移情与攻击行为的关系研究综述[J]. 中国特殊教育, 2011(12): 87-91.
YANG Nan, ZHANG Kui, GENG Yao-guo. Summary of Research on the Relationship between Children's Theory of Mind, Empathy and Aggressive Behavior[J]. China Special Education, 2011(12): 87-91.

[4] 王叶, 张莉. 幼儿攻击性行为形成的理论解释与影响因素分析[J]. 儿童发展研究, 2017(3): 6-11.
WANG Ye, ZHANG Li. Theoretical Explanation and Influencing Factors Analysis of the Formation of Children's Aggressive Behavior[J]. Child Development Research, 2017(3): 6-11.

[5] 林云强, 张福娟. 自闭症儿童攻击行为功能评估及干预策略研究进展[J]. 中国特殊教育, 2012(11): 47-52.
LIN Yun-qiang, ZHANG Fu-juan. Research Progress on Functional Assessment and Intervention Strategies of Aggressive Behavior in Children with Autism[J]. China Special Education, 2012(11): 47-52.

- [6] 胡晓毅, 范文静. 运用图片交换沟通系统改善自闭症儿童需求表达及攻击行为的个案研究[J]. 中国特殊教育, 2014(10): 40-45.
HU Xiao-yi, FAN Wen-jing. A Case Study of Using a Picture Exchange Communication System to Improve the Expression of Needs and Aggressive Behavior of Children with Autism[J]. China Special Education, 2014(10): 40-45.
- [7] 徐林康, 王翠艳. 可视音乐治疗在自闭症儿童康复干预中的应用[J]. 绥化学院学报, 2019, 39(7): 84-87.
XU Lin-kang, WANG Cui-yan. The Application of Visual Music Therapy in Rehabilitation Intervention for Children with a utism[J]. Journal of Suihua University, 2019, 39(7): 84-87.
- [8] 任会芳. 正向行为支持对自闭症儿童攻击性行为干预的个案研究[D]. 广州: 广州大学, 2018.
REN Hui-fang. A Case Study on Intervention of Positive Behavior Support on Aggressive Behavior of Children with Autism[D]. Guangzhou: Guangzhou University, 2018.
- [9] 李锋. 幼儿攻击性行为归因与综合教育干预[J]. 天津市教科院学报, 2010(2): 73-75.
LI Feng. Attribution of Children's Aggressive Behavior and Comprehensive Education Intervention[J]. Journal of Tianjin Academy of Educational Science, 2010(2): 73-75.
- [10] 王芳, 杨广学. 国内自闭症干预与康复现状调查与分析[J]. 医学与哲学(B), 2017, 38(10): 49-54.
WANG Fang, YANG Guang-xue. Investigation and Analysis of Domestic Autism Intervention and Rehabilitation status[J]. Medicine and Philosophy(B), 2017, 38(10): 49-54.
- [11] 钟佑洁, 李艳华, 张进辅. 儿童攻击行为的短期追踪干预研究: 从社会信息加工的角度[J]. 心理发展与教育, 2014, 30(3): 225-233.
ZHONG You-jie, LI Yan-hua, ZHANG Jin-fu. A Short-term Follow-up Intervention Study on Children's Aggressive Behavior: From the Perspective of Social Information Processing[J]. Psychological Development and Education, 2014, 30(3): 225-233.
- [12] 徐云, 张宇慧. 家庭亲密度和适应性、子女教育心理控制源与自闭症儿童问题行为的关系[J]. 中国临床心理学杂志, 2018, 26(1): 78-81.
XU Yun, ZHANG Yu-hui. The Relationship between Family Intimacy and Adaptability, Children's Educational Psychological Control Locus and Problem Behaviors of Children with Autism[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2018, 26(1): 78-81.
- [13] 熊淑萍. 自闭症儿童家长的亲职干预及其压力缓解[J]. 教育学术月刊, 2019(6): 59-64.
XIONG Shu-ping. Parental Intervention and Stress Relief for Parents of Children with Autism[J]. Educational Academic Monthly, 2019(6): 59-64.
- [14] 王永固, 黄碧玉, 李晓娟, 等. 自闭症儿童社交机器人干预研究述评与展望[J]. 中国特殊教育, 2018(1): 32-38.
WANG Yong-gu, HUANG Bi-yu, LI Xiao-juan, et al. Review and Prospect of Social Robot Intervention Research on Children with Autism[J]. China Special Education, 2018(1): 32-38.
- [15] 张珍珍, 连福鑫, 贺荟中. 小学随班就读自闭症谱系障碍儿童同伴关系现状研究——以浙江省杭州市为例[J]. 中国特殊教育, 2019(9): 28-34.
ZHANG Zhen-zhen, LIAN Fu-xin, HE Hui-zhong. A Study on the Peer Relationship Status of Children with Autism Spectrum Disorder in Regular Classes in Primary Schools: Taking Hangzhou City, Zhejiang Province as an Example[J]. China Special Education, 2019(9): 28-34.
- [16] SAATY T L, VARGAS L G. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process[M]. New York: Springer US, 2012.
- [17] 高喜银, 王贺, 宋强, 等. 基于 AHP-TOPSIS 的果园作业平台舒适性评价及优化[J]. 图学学报, 2020, 41(5): 788-795.
GAO Xi-yin, WANG He, SONG Qiang, et al. Evaluation and Optimization of the Comfort of Orchard Operating Platform Based on AHP-TOPSIS[J]. Journal of Graphics: 2020, 41(5): 788-795.
- [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.
WANG Yu, ZHOU Jun-jie, SHI Yuan-wu. Design of Children's Educational Robot Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(10): 151-156.
- [19] 李嵘, 刘志钢, 潘寒川, 等. 基于 AHP-TOPSIS 的城市轨道交通应急演练评估研究[J]. 铁道运输与经济, 2020, 42(1): 110-115.
LI Rong, LIU Zhi-gang, PAN Han-chuan, et al. AHP-TOPSIS-based Urban Rail Transit Emergency Drill Evaluation Research[J]. Railway Transport and Economy, 2020, 42(1): 110-115.