

天津大学

硕士学位论文

基于认知心理学的自闭症儿童玩具设计研究

姓名：张婧

申请学位级别：硕士

专业：工业设计

指导教师：刘德新

20070601

中文摘要

在这篇论文中主要研究了自闭症儿童玩具的设计方法。自闭症儿童是一类特殊的用户，针对他们的玩具设计需要在认知发展方面起到促进作用，从而能够配合他们的康复训练。

基于认知心理学中对于自闭症儿童认知发展的相关理论，以及儿童发展心理学的研究成果，使用认知量表和感觉统合量表对玩具设计目标人群的认知发展水平进行评估，从而得到其认知发展特征。结合对自闭症儿童认知发展状况的科学分析，可以准确预测设计目标人群认知的发展趋势。并对其加以分析，可以找出目标人群需要接受干预的方面，从而确定设计目标。从玩具设计的角度对自闭症特殊教育中的理论和改善自闭症儿童问题行为以及促进其能力发展的方法进行研究分析，提出有效进行玩具设计的方法。研究中提出了，玩具设计是一种游戏的设计。在游戏中，玩具要有效的引导儿童发生预定的目标行为。针对不同性质的目标行为要采用不同的引导方法。对于希望儿童能继续保持的行为，要使玩具对其进行强化；而如果要建立一种新的行为，玩具则要起到塑造这种行为的作用。在设计研究中，不但结合了自闭症儿童的认知发展情况，还考虑了其生活习惯和生活环境等因素，目的是确保最终的玩具在自闭症儿童的实际生活能够确实起到作用。

该篇论文探讨了在特殊儿童玩具设计中进行用户调查的方法，并在认知心理学和行为矫正学的基础上提出了进行自闭症儿童玩具设计的方法。

关键词： 自闭症儿童玩具 行为矫正 认知发展 行为链接 强化 塑造

ABSTRACT

The method of the autism toys design has been studied in this thesis. Autism children are special users. And the toys should help them with cognition development, and fit to the treatment.

The situation of autism children cognition development was known from the studies of autism cognitive psychology and developmental psychology. With the cognition development scale and the sensory integration scale, the autism's characters and development trend in cognition were clear. And then the design aim was confirmed. The theories in special education give methods to change the autism children's problem behaviors and to improve their abilities. And the methods were used in autism toys' design. It was introduced in this thesis, that the toy design is the game design. And the toy should tell the children what and how to behave in this game. With the different behaviors the toy works different. The toy should reinforce the good behaviors and shape the new behaviors. Except cognition development situation, the autism children's habits and life environment were concerned in this design study. This makes sure of the toy's applicability.

The user research and the method of the autism toys' design was discussed in this thesis, based on the studies in cognitive psychology and behavior modification.

KEY WORDS: Autism toys, behavior modification, cognition development, behavioral chain, reinforce, shaping

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作和取得的研究成果，除了文中特别加以标注和致谢之处外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得天津大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名：张婧

签字日期：2007年6月19日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解 天津大学 有关保留、使用学位论文的规定。特授权 天津大学 可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，并采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编以供查阅和借阅。同意学校向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘。
(保密的学位论文在解密后适用本授权说明)

学位论文作者签名：张婧

导师签名：刘经新

签字日期：2007年6月19日

签字日期：07年6月19日

第一章 绪论

1.1 研究背景

儿童自闭症是一种广泛性的发育障碍，其发病率平均达到万分之五。随着近年来对自闭症研究的加深，针对自闭症儿童的康复治疗也有了长足的发展。0~6岁被视为个体超速发展的关键期，也是对自闭症患者实施早期康复治疗的最佳时期^[1]。依据这一年龄段自闭症儿童的心理及生理特点，对儿童玩具进行正确的设计，能够协助自闭症儿童的家长及训练师改善和缓解自闭症儿童的问题行为。

另一方面，认知心理学在当代设计中处于越来越重要的位置^[2]。从卢浮宫入口到Word工具按钮，越来越多的设计都是从认知心理学的角度出发，使得设计的结果更加合理，从而实现设计物能更人性地为人类服务。

认知心理学是二十世纪 50 年代中期在西方兴起的一种心理学思潮^[3]，它指的是，对人类的记忆、知觉、语言、理解、推理、决策、思考、问题解决及学习等的科学研究^[4]。近年来认知心理学在工程领域中的应用多表现于人工智能、媒体制作、计算机自动分类、模式识别、影像理解、知识的表示和利用等。随着计算机技术的发展，认知心理学已经越来越为设计师所关注。在产品开发设计的过程中，也逐步成为设计师的工作重点^[5]。

儿童认知发展的研究是认知心理学一个重要组成部分。本世纪发展心理学的研究成果颇丰，期间最有影响的人物当推瑞士心理学家皮亚杰。现代儿童认知发展的研究在基本理论和研究方法上都得益于皮亚杰的先驱研究，在很大程度上可以说是对皮亚杰理论的验证、补充和发展^[6]，皮亚杰去世后的近十几年来，有关儿童认知发展的研究也有了长足的进步。近年来的研究成果可以归纳为两个重要的论题：一是关于认知发展的阶段；二是关于认知发展的机制。这些方面的研究可以指导儿童玩具设计向着更科学方向进行。

(1) 儿童认知发展的阶段；

瑞士心理学家皮亚杰(J. Piaget)认为，儿童从出生到成人的认知发展不是一个数量不断增加的简单积累过程，而是伴随同化性的认知结构的不断再构，使认知发展形成几个按不变顺序相继出现的时期或阶段^[7]。皮亚杰将正常个体从婴儿到青春期的认知发展分为感知运动、前运算、具体运算和形式运算四个阶段^[8]（表

1-1)。

表 1-1 认知发展阶段

认知发展阶段	年龄（岁）	特征
感知运动阶段	0-2	认知的发展主要是感觉和运动的分化
前运算阶段	2-7	1. 单维思维 2. 思维的不可逆性 3. 自我中心 4. 反应静止的知觉状态 5. 不合逻辑的推理
具体运算阶段	7-11	1. 多维思维 2. 思维的可逆性 3. 去自我中心(loss of egocentrism) 4. 反映事物的转化过程 5. 具体逻辑推理
形式运算阶段	11-15	1. 假设——演绎思维 2. 抽象思维 3. 系统思维

但事实上，皮亚杰的认知阶段发展理论的阶段标准并不是绝对的，例如自闭症儿童认知发展时间和过程就很难完全符合该理论，因此现代心理学用“水平”来代替“阶段”。目前新结构主义达成共识的是从出生到成人早期有 8 种发展水平^[9]，如下表（表 1-2）。

表1-2 从出生到成人早期的8种发展水平

水平	发展特征	出现的年龄
1	简单的动作和知觉, 初步的社会反应	2-4月
2	能区分目的和手段, 依恋亲人	7-8月
3	认识人和物的特征, 简单词语出现	11-13月
4	出现人和物符号表征, 发展了多词句	18-24月
5	能协调简单关系, 解决简化了的具体运算任务	4-5岁

6	协调较复杂的分类, 解决皮亚杰的具体运算人任务	6-8岁
7	抽象、假设能力出现, 解决最简单的形式运算任务, 有了人格特征概念	10-12岁
8	解决多数皮亚杰的形式运算任务	14-16岁

虽然这些研究是基于正常儿童的适普性研究结果,这使得自闭症儿童的认知发育不能完全与正常儿童的符合,尤其是在认知发展阶段的年龄进程方面,自闭症儿童的认知是远远落后于正常儿童的。但是适普性的研究结果可以用来作为自闭症儿童认知发展情况的对照系,并预测自闭症儿童认知发展情况。

(2)认知发展的机制;

皮亚杰用同化、顺应、平衡过程来解释儿童认知发展的内在机制^[10]。根据平衡化模型,起初,儿童关于某一问题的认知系统,处于某个较低发展水平的平衡状态;继而,儿童观察到与其当前的系统相冲突的、该系统不能同化或顺化的事物,从而使系统处于某种不平衡状态;最后,儿童通过修正认知系统,以使原来感知为不一致的东西现在可轻而易举地加以同化,从而平衡化得以在某一较高发展水平上重新确立。弗拉维尔在此理论基础上强调了不平衡或认知冲突状态对于儿童的认知发展具有激发作用^[11]。这也对科学地进行玩具设计提供了一条新的线索。

关于认知发展的研究成果被广泛应用于教育实践中。与此同时,越来越多的设计师开始注意到了儿童心理学在建筑、家具、玩具等的设计中所占据的重要位置。

1.2 研究的问题和范围

玩具设计是工业设计中一个组成部分,然而在当今工业产品设计越来越追求科学化设计的同时,我国的玩具产业却依旧按照以往的生产模式大量模仿。当下中国已是世界上主要的玩具生产和出口基地,产量约占全世界的 60%^[12]。但国人对玩具的开发设计与研究却是相当滞后的,尤其在儿童玩具的设计开发上更为突出。

国际上,在自闭症得到越来越多的关注的同时,自闭症儿童的玩具也引起了更多人的兴趣。虽然国际市场上不乏自闭症儿童玩具,但其多为通用型儿童玩具。现有自闭症儿童玩具存在着许多问题。从在玩具设计角度看,特殊儿童玩具设计过程中并没有形成完整的由心理学指导的方法体系。现今多数自闭症儿童的玩具

来源于正常儿童的玩具设计,在康复训练中,这些玩具甚至称为了训练工具,丧失了幼儿对其的喜爱感,成为不人性的设计。在这种情况下,自闭症儿童的康复训练获得的效果就会大大减少。所以符合自闭症儿童认知发展又具有一定训练功能的玩具设计是自闭症儿童康复教育所迫切需要的。与此同时,自闭症儿童康复训练的理论和方法是成熟的。分析研究特殊幼儿教育中的方法并与其原理相配合,可以构建自闭症儿童玩具设计的科学方法。

依据自闭症儿童的心理和生理特点,并应用科学可靠的方法设计适宜的儿童玩具,是玩具设计中急待解决的问题。

将儿童心理学及特殊教育中的有关研究理论和方法运用于儿童玩具设计中的尝试意在儿童玩具的科学化设计进行的一次探索,同时也是认知心理学在工业设计领域中的应用和发展。并且希望通过此次为特殊儿童而进行的玩具设计实践,能对社会弱势群体给与更多的关注和关心。

1.3 研究方法

- (1) 通过相关文献,研究、学习自闭症儿童的认知过程。
- (2) 通过观摩对自闭症儿童进行的早期康复训练,从玩具设计角度分析研究自闭症特殊教育中认知心理学的运用以及实际应用方法。
- (3) 依据理论内涵和相关调查资料,提出自闭症儿童玩具的设计方法,最后相应的进行玩具设计的实践。

1.4 文章内容概括及结构

自闭症儿童是一类特殊的人群,自闭症儿童玩具应该在提供给自闭症儿童乐趣的同时促进他们的认知发展,并能够很好地与自闭症康复治疗进行配合。要实现这样一种目的,首先是要确定自闭症儿童玩具设计的方向——这种玩具是要在自闭症儿童认知发展的哪个问题上起作用。这是一个很关键的问题,它相当于确定了设计的目标,也就决定了最终的设计是否必要、是否起作用、是否适合使用等。其次,要确定玩具的实现方法。进行玩具设计的实质是进行一种游戏的设计。游戏是一个含有动词含义的名词,它包含了一系列的动作及动作之后的结果。之前确定的设计方向实质上是确定了这个动作结果。接下来要设计的就是能引起这个结果的一系列动作,而玩具就是这些动作的载体。确保玩具成为有效的载体就

是这一部分研究的内容。最后，对玩具进行验证，以证明它的有效性、适用性等，并试图找出需要进一步研究的地方。在整个设计过程中，不但要考虑自闭症儿童的认知发展情况，还要结合其生活习惯和生活环境等因素，目的是确保最终的玩具在自闭症儿童的实际生活能够确实起到作用。

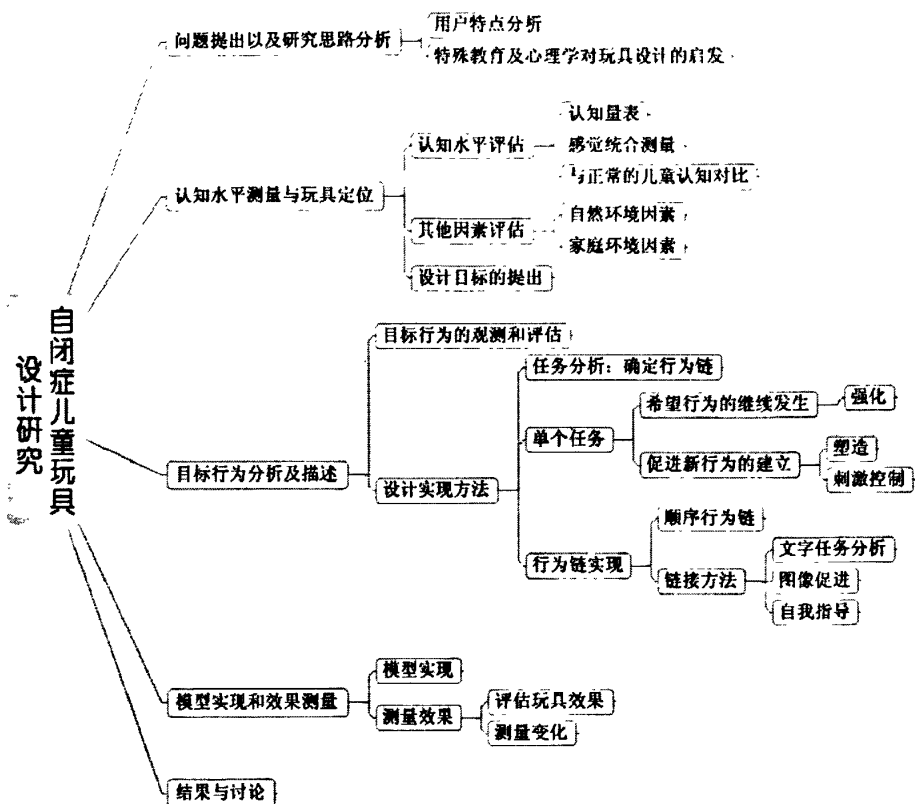


图 1-1 论文结构图

第二章 问题提出及研究思路分析

心理学家进行了很多关于自闭症儿童的认知发展的研究,并得到了相对成熟的心理认知理论。与此同时,针对自闭症儿童的特殊教育在这些理论的指导下也有了长足的发展。对于这些方面知识的研究可以帮助玩具设计找到科学的方法,并且将特殊教育学中的方法合理地引入玩具设计中也是一次实践创新。

2.1 用户特征分析

2.1.1 自闭症简介

1. 自闭症定义

儿童自闭症又称儿童孤独症,是一种广泛性的发育障碍,是全面性发育障碍(PDD)这个家族的一个分类^[13]。早期1950~1970年代延续1930年代以来对怪异行为的儿童称为儿童精神分裂症的概念,在美国精神医学会出版的精神疾病诊断统计手册(Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders,简称DSM)第一版(DSM-I,1952)和第二版(DSM-II,1968),均将孤独症归类于儿童期精神分裂症(Childhood Schizophrenia)^[14]。我国卫生统计使用的国际疾病分类(International Classification of Diseases and Injuries,简称ICD) ICD-9 (WHO,1977)亦将孤独症归类为“源发于儿童期之精神病”,故全民健保亦将孤独症归类为慢性精神病之重大伤病优待范围。1970年后的研究资料,澄清孤独症与精神分裂症是独立的两个诊断,孤独症与父母社经水准、人格特质、及儿童的养育都没有关系。同时,孤独症患者有器质性障碍,属于广泛发展障碍症(Pervasive Developmental Disorders,简称PDD)类,以揭示孤独症是一发展性障碍,而非精神病。

2. 孤独症的基本特征——“Kanner”三联征^[15]

(1) 社会交往障碍

这是孤独症的核心特征,有的患儿在婴儿期就可能表现症状,如拒绝别人的拥抱,对父母无依恋感,不理人、不看人、对人缺少反应、不怕陌生人、不容易和亲人建立亲情关系、缺少一般儿童的模仿学习、无法和小朋友一起玩耍,难以

体会别人的情绪和感受,不会以一般人能接受的方法表达自己的情感等方面的困难。表现视而不见,听而不闻。自己愿意怎样做就怎样做,毫无顾忌,旁若无人,周围发生什么事似乎都与他无关,很难引起他的兴趣和注意,目光经常变化,不易停留在别人要求他注意的事情上面,他们似乎生活在自己的小天地里。另外他们的目光不注视对方甚至回避对方的目光,平时活动时目光也游移不定,看人时常眯着眼,斜视或余光等。

(2)言语发育障碍

孤独症的语言障碍是一种质的全面损害。自闭症患者沉默不语或较少使用语言。言语运用能力的损害,表现在不会主动与人交谈,不会提出问题或维持话题,他们常是自言自语,但讲什么内容,别人听不懂;他们常有自己的小天地,以此为乐。而毫不注意周围的环境。有的患儿还不会用代词或代词运用颠倒;以致他们的言语变得毫无意义或不知所云。同时,他们还常出现刻板重复的言语或模仿言语并且伴有言语音调,节奏的障碍。另外一些情况下,他们会出于自我刺激的目的使用言语:有时尖叫,或发出别人不能听清或不可理解的“话”,常称“自我中心语言”。除了语言交流动作异常外,他们的非语言性交流也存在损害,不能通过其他形式合理表达自己。

(3)兴趣范围狭窄以及刻板、僵硬的行为方式

a) 对环境倾向于要求固定不变或不正常反应。一些患儿天天要吃同样的饭菜,出门要走相同的路线,排便要求一样的便器,如有变动则大哭大闹表现明显的焦虑反应,不肯改变其原来形成的习惯和行为方式,难以适应新环境,多数患儿同时还表现无目的活动,活动过度。

b) 不寻常的兴趣和非同一般的游戏方式。表现对某些物件或活动的特殊迷恋。孤独症儿童常常在较长时间内专注于某种或几种游戏或活动,如着迷于旋转锅盖,单调地摆放积木块,热衷于观看电视广告和天气预报,面对通常儿童们喜欢的动画片,儿童电视,电影则毫无兴趣。

c) 刻板、重复的行为和特殊的动作姿势,如玩手指、翘脚、旋转、晃动,单调重复地蹦跳、拍手、挥手、奔跑旋转,也有的甚至出现自伤自残,如反复挖鼻孔、抠嘴、咬唇、吸吮等动作。

d) 对物体的非主要特性的兴趣,以及特殊的接触方式。如迷恋于玩小汽车的轮子、小药瓶、衣物的标签等,经常会用舌头舔、用鼻子闻物品等。

一般来说,具有以上三个基本特征,就可诊断为儿童孤独症。

3. 自闭症的病因

自1943年以来,人们一直在不懈的寻求着导致孤独症的根源,但至今没有突破性的进展。过去有人认为早年生活环境中冷淡的和过分理智化的抚育方法,

缺乏丰富和适当的刺激,没有教以社会行为,是发病的重要因素^[16]。长期处在单调环境中的儿童,会用重复动作来进行自我刺激,对外界环境就不发生兴趣。现在,否定了这种由于父母对孩子冷淡和固执,家庭缺乏温暖而导致自闭症发病的看法。经研究证实,是由于某种脑病变的关系,其发生原因,是病毒,还是代谢失调,目前尚无定论。但通过大量的研究以证明,自闭症儿童的大脑内控制紧张情绪的杏仁核部分存在病损。但这并不是导致自闭症的完全病因,一般来说,自闭症儿童的脑存在多处病变,并表现为病症的差异性。广泛接受的解释为,自闭症是由多种脑部病变共同导致的^[17]。

虽然自闭症为一种发病原因与家庭环境等外界环境没有关系的先天性广泛发育障碍,但在自闭症儿童康复训练的过程中,积极的家庭环境可以促进自闭症儿童问题行为的消失以及自闭症患者病情的大幅缓解^[18]。

2.1.2 自闭症儿童认知特点

与正常的儿童相比,自闭症儿童在认知方面存在很多的缺陷,但缺失程度因个体不同而存在差异。但总体而言,自闭症在很大程度上为一种特异性障碍:尽管一些认知功能受损,却保留着其他一些功能,甚至十分出众。一些自闭症患者往往具备所谓的超凡的“能力孤岛(islets of ability)”:有如良好的机械记忆、拼图技能、日历计算、画画、音乐、素数计算等。自闭症患者中具有超凡技能的发生率远高于其他障碍,他们通常不能解释自己的技能,并且这些技能的应用有着极大的范围限制(如只能计算日期,但不能求两个数的积)^[19]。例如,自闭症儿童的自由回忆存在缺损,而线索回忆则没有缺损;他们的自传体回忆也不如正常儿童。在注意方面也有独特表现,他们可能表现为注意范围狭小、执拗、难以分心,同样这些儿童也可能被描述为多动及难以集中注意。

一般智力落后和外围输入问题均不能解释自闭症特异的缺损模式,研究人员普遍认为信息加工模型可以用于研究发展性障碍,把核心加工过程与输入——输出过程区分开来,并认为自闭症的所有加工过程,特别是核心加工过程,均可能存在异常^[20]。三种认知理论被广泛用于研究自闭症儿童的认知过程,即心理推测能力(theory of mind, TOM)缺陷,中枢性统合(central coherence)不足、执行功能(executive function)缺陷。

TOM缺陷对自闭症社会交往障碍的解释已被广泛接受。自闭症的非社会性损伤目前也是认知研究的一个热点,很多研究结果提示用执行功能缺陷解释刻板 and 重复性行为,用中枢性统合解释患者的兴趣狭窄和特殊才能^[21]。这些研究理论成果提供了关于自闭症认知过程的新认识,具有重要的意义,昭示着用外界刺激

如玩具设计对自闭症早期干预的可能性。例如, Raron-Cohen等人曾基于早期联合注意和假装游戏与心理状态归因能力之间存在联系的观点, 设计了适用于 18 个月的自闭症儿童的鉴别工具^[22]。

1. 心理推测能力(theory of mind)缺陷

TOM 能力是个体对自己和他人心理状态(如需要、信念、意图、感觉等)的认识, 并由此对相应行为做出因果性解释和预测的能力, 因此被认为是社会认知和人际交往的基础^[23]。大部分研究结果表明自闭症儿童的TOM能力有缺陷, 无法推测他人心理状态, 因而在人际交往、想象及语用方面表现出特殊障碍。一些研究发现很严重的自闭症个体在自由谈话中更多地使用直接请求, 很少使用间接请求, 他们也不能对间接请求做出适当的反应。

2. 中枢性统合(central coherence)不足

一些学者认为, 自闭症是一种以信息加工不完善为特征的认知障碍, 特别是无法依据上下文信息构建含义^[24]。由于患者的注意力经常为正常人所忽视的客体表面或个别特征所吸引, 对整体语境缺乏注意, 结果使信息加工发生在局部而非整体水平上。

3. 执行功能(executive function)缺陷

执行功能是个体进行问题解决时所必备的一组神经心理技能, 涉及很多目的指向性行为适应过程(如计划、抑制控制、注意、工作记忆), 因此是一种复杂的认知建构。当前学者对执行功能的发展心理病理学的关注与日俱增。大部分研究采用威斯康星卡片分类测验(WCST), Hanoi 塔计划和监控测验, 发现执行功能缺陷可能是自闭症的核心障碍, 表现为模式转换和计划的缺陷, 与其重复和刻板行为有关, 也是TOM缺陷的根源^[25]。自闭症神经行为理论也认同上述观点, 认为自闭症是以注意、感觉和知觉能力的控制机制(如执行功能)缺陷为特征^[26]。

2.2 研究思路分析

研究相对成熟的自闭症康复疗法, 可以指引特殊用户群的玩具设计找到适合的方法。由于尚不清楚自闭症的发病原因和发病部位, 因此仍没有效果显著的医疗手段。从这一意义上讲, 孤独症目前属于无法治愈的疾病, 也就是说, 孤独症将长期甚至终生伴随着患者。但是已知一些特殊教育方法可以有效改善孤独症的症状, 促进孤独症患者的适应。对自闭症儿童的行为教育至关重要, 它可以促进患儿的正常行为, 特别是社会性行为的矫正, 纠正异常行为, 如刻板行为等, 消除睡眠障碍、发脾气、多动等继发性症状等。

2.2.1 环境影响因素

虽然自闭症的形成与生活环境没有关系,但是社会环境尤其家庭环境却是自闭症儿童的康复训练中的最重要因素^[27]。人类认知的发展是在遗传、环境、学习、成熟这种先天与后天因素的交互作用之下,使得个人认知结构和历程,随着年龄的增长而不断地加以拓展和深化。在玩具设计中应该充分考虑环境因素,使玩具能够顺利的介入自闭症儿童的生活,并努力为自闭症儿童创造出更加融洽的社会环境。经验、社会互动(social interaction)和内在成熟同样是认知发展必备条件^[28]。认知发展是在社会学习的历程中进行的。儿童和家长共有的愉快的生活经验对于儿童认知的发展也是非常重要。帮助儿童与他人建立起愉悦的互动关系,无论对于教育过程或是对于玩具设计都是一个不可或缺的目标。

2.2.2 建立学习意义

在玩具设计过程中还应该注意要建立学习的意义。自闭症儿童必须自己发现知识的意义,并将之纳入于原有认知结构中,加以统整融合贯通,才是有意义的学习^[29]。设计师拟定的增加儿童能力的内容应该适合他的能力。因为若只是记住琐碎孤立的新讯息,而不将之纳入或融合于已有认知结构,则只是机械式的记忆和记忆式的活动,对认知的发展不能起到应有的作用。产生有意义的行为学习必备的三个主要条件:(1)接收——儿童必须能接触或注意到目标讯息;(2)有可利用的知识——儿童必须拥有与新材料相关的既存知识或经历;(3)学习主动性——儿童必须主动组织新讯息,并将其融合于既存知识之中^[30]。新知识的输入与儿童现有的认知结构不一致时,认知结构即失去平衡,而造成认知冲突。而认知冲突的发生和解决对儿童智力的成长具有相当大的助益。当小孩子在经历某些冲突或不平衡时,必须学会自我调节,达至认知平衡,将新知识融合于既有知识之中。

2.2.3 确定认知发展最佳期

进行儿童的玩具设计要首先确定使用对象的认知水平,从而找到儿童认知的“最近发展区”。“最近发展区”又被译为“近侧发展区”(zone of proximate development)^[31]。其意义为:是一种心理发展上的距离,是个体独力解决问题所决定的实际表现水准,以及在成人的引导或与较有能力的同齐的合作下的潜在表现水准,两者所呈现的差距。同时别人所给予儿童的协助,称为“鹰架”作用

(scaffolding), 也有称为“施工架”作用, 意指外界干预可以在儿童面临困难的时候, 发挥“施工架”之功用, 提供必要的建议或暗喻式的指引, 促使个体进行积极的思考和认知活动, 从而产生认知上的有意义的建构, 促进儿童最终能独立完成其认知的发展^[30]。玩具对自闭症儿童进行干预和训练目的在于激发、形成正处于成熟过程中而又完全成熟的心理机能。

2.2.4 情境认知分析

在玩具设计过程中应该对儿童玩具的使用情景有所了解并进行相应的分析。儿童的认知为情境化的, 不能脱离脉络而独存, 认知发展是源于社会情境的。玩具设计应该关注个体社会认知, 重视具体人性的认知现象研究, 探讨认知理论、游戏形式及日常实践(everydayproutice) 三者之间的联结^[30]。这部分是多元、涉及认知、角色、动机及情境因素的交互作用。只有正确模拟玩具的使用情景, 才能在设计控制中能够促进自闭症儿童的行为因素, 从而使玩具发挥预定的干预效果。

2.2.5 行为矫正

行为矫正是依据心理学来改变个体的行为的方法。研究现有的行为矫正中的原理与方法可以给予玩具设计一定的启发。它的目的是教自闭症儿童学习正常行为去代替异常行为。通过评估确定一个稳定、一致的治疗结构, 并要主动地帮助自闭症儿童参与其中。最终通过强化物(不一定为具体地事物)和惩罚等使得自闭症儿童建立正常行为和减少问题行为。

应用行为分析(Applied Behavioural Analysis 缩写 ABA), 是自闭症矫治最重要的, 应用学习原理和发展心理学的原理, 尽量协助他们把能力发挥出来, 并减少行为问题。ABA采用行为塑造原理^[32], 以强化为主促进孤独症儿童各项能力发展。行为矫正提供了实现自闭症儿童玩具设计达到既定目标的保证。

2.3 本章小结

自闭症儿童作为一类特殊的用户有其明显的“Kanner”三联征: 他们在社会交流活动、语言行为和注意行为等方面都存在发展异常。这些现象可以由自闭症儿

童存在心理推测能力缺失、中枢性统合不足和执行功能缺失进行解释。玩具设计需要符合自闭症儿童的行为特征。关于自闭症儿童认知发展的研究从发展心理学的角度分析了自闭症儿童的行为特点及其出现原因。从玩具设计的角度分析儿童心理学和特殊教育学中的理论，提出在玩具设计中要综合考虑环境因素、个体认知发展、实现情景以及实现手段之间的关系。

通过研究分析，可以确定自闭症儿童玩具的设计过程（图 2-1）：

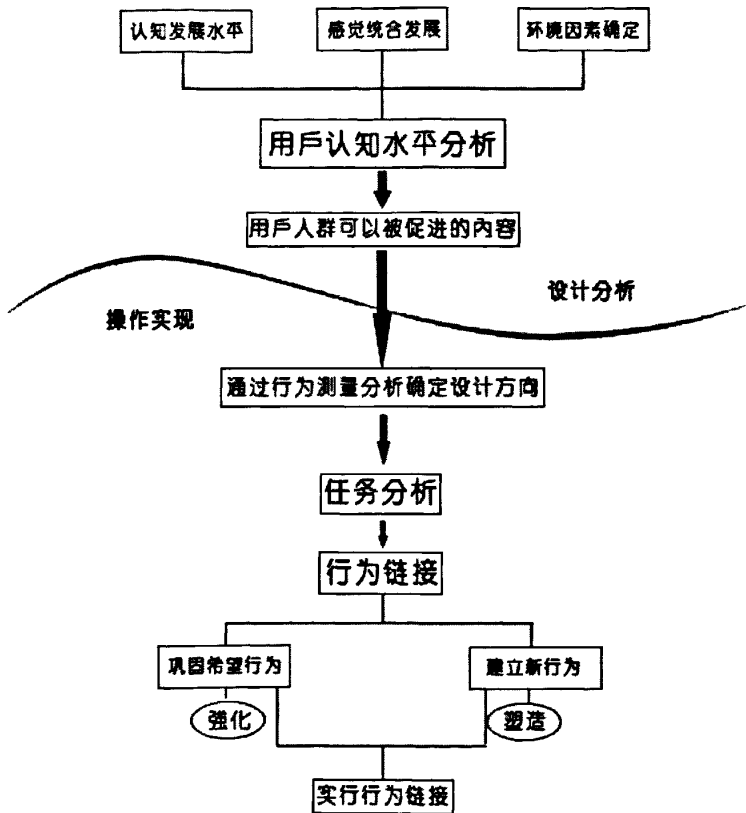


图 2-1 自闭症儿童玩具设计方法的研究过程

第三章 自闭症儿童玩具用户认知水平分析

玩具设计要针对一个特定范围的使用人群并满足其某个方面的需要。对于使用人群的划分多以年龄层次及相对的性格和行为特征加以区分^[33]。但对于自闭症儿童这类特殊人群，由于存在生理的特异性，不能简单的按照正常儿童的年龄层次将其心理和行为特征进行归类。自闭症儿童的认知发展水平普遍来说低于正常儿童，但在某些发面却显示为正常，甚至高于正常儿童。另一方面，由于发病程度的不同，同龄自闭症儿童之间也存在着认知发展上的差距。因此，在经典的依据年龄层次划分玩具使用对象的基础上，更重要的是针对一类具有相似的认知水平以及相似行为特征和生活背景的使用对象。

3.1 认知水平测量

在自闭症的诊断上，由于生理学上没有找到确切的变异机制，所以采用行为和认知发展的表现情况来确诊。这也再次证明，对玩具使用范围的定义可以通过认知行为水平来划分。同时，医学和自闭症特殊教育中的认知测量方法和手段，也能够帮助玩具设计师确定设计目标的适用人群。

3.1.1 认知发展水平测量

在自闭症儿童诊治和康复训练的过程中，通常借助于认知量表来评估儿童的认知水平^[34]，从而，确诊被测是否认知发展正常、认知水平以及制定相应的个别训练方案。

在进行自闭症儿童特殊玩具玩具之前，使用相似的方法对使用对象的认知水平进行测试，以定位设计目标。根据认知发展的不同方面建立若干组行为目标，通过对行为目标的完成情况确定被测的各个方面的认知水平。测试的结果以认知

年龄量表¹的形式展现出来。

从定位玩具的角度出发并借鉴特殊教育中的测量内容,在玩具设计之前进行认知方面的测量可以主要从感觉知觉发展 (Sensory/Cognitive Awareness)、心理推测能力(Theory of Mind)、社会适应行为(Social Adaptive Behavior)等几个方面展开进行考察。这三个方面基本涵盖了自闭症儿童认知发展的绝大部分特点。

知觉是解释感觉信息的过程,是对感觉输入的信息赋予意义的过程。儿童把各种单一的感觉,如视觉与听觉、视觉与触觉结合为整体进行整合活动的过程,就是儿童利用知觉解释世界的过程,也就是对感觉赋予含义的过程。知觉是认知一个基本的组成部分,也是儿童发展其他更高层次的能力的基础^[35]。这一部分的测量主要考察自闭症儿童的空间感知能力、时间感知觉能力和本体感知觉,以了解自闭症儿童的最基本认知发展的情况。

心理推测能力(TOM),也被翻译为心理理论,在一般意义上是指通过考虑他人的思维与感觉来解释和预测其行为的能力,这个概念是在“错误——信念”任务研究范式的基础上提出的。在以心理推测能力为主轴的评估系列中,通过对被测设定具体的行为任务,如区分“心理世界”与“物理世界”、理解知觉输入与心理行为相联系、错误信念认知等来测定被测儿童的愿望以及其与信念的关系的建立^[36]。同时,与心理推测能力相关的测量与儿童的情绪认知和社会适应行为的测量相关。研究表明,儿童的心理推测能力与情绪认知是显著正相关的^[37]。情绪认知,包括对别人的愤怒、喜悦甚至恐惧、害怕等表情的认知以及儿童自身情绪的认知。情绪是一个人对所接触到的世界和人的态度以及相应的行为反应。情绪认知,特别是对于基本情绪的认知能力对个体的发展具有特殊的长期意义。但大多数自闭症儿童都存在TOM缺失,相应的对于情绪的认知也存在困难。这部分的测试可以帮助设计师确定玩具使用者这部分能力的缺失程度。

适应行为(adaptive behavior)亦称社会适应能力,指个人独立处理日常生活与承担社会责任达到他的年龄和所处社会文化条件所期望的行为,也是一组受个体发展阶段和生活环境影响,并在日常生活中表现出来的可观察的行为技能。情感智商的研究表明良好情绪情感对个体的社会适应过程具有重要意义^[38]。对于儿童适应行为的测量是心理学中发展比较完善的一个部分。这对于设计之前的调研也是非常有帮助的。其中美国精神发育缺陷协会——适应行为量表(AAMR-ABS)应用最为广泛。其中包括二十一个主题,共 95 个项目。但是根据被测的生活环境、生理条件及测试目的的不同,测试者可以适当调整测试的内容和数量。针对

¹ 年龄量表(age equivalent scale),任何测验,其测得结果不以分数表示,而以心理年龄单位(几岁几个月)表示者,称为年龄量表。用做表示测验结果的年龄单位,并非受试者的实际年龄,而是表示受试者的能力相当于一般人在某种年龄上具备的能力的意思。

自闭症儿童玩具设计的研究，可以将社会适应行为从功能上划分为生活自理能力、交往能力、感觉运动、社会调节与自我调节五个主要方面对自闭症儿童进行评估。

考虑到量表的使用目的及其科学性，在此次研究中使用的是北京五彩鹿儿童康复训练中心的自闭症治疗中的评估量表。此次参与评估的人群为 3~7 岁的 99 名自闭症儿童，按照年龄层次将其分为两组：3~4 岁组（54 名）和 5~7 岁组（45 名）。得到的数据如表 3-1。

表 3-1 自闭症儿童认知年龄量表

a. 3~4 岁年龄组

N.	性别	实际年龄 (月)	认知表现 (月)	口语认知 (月)	感觉统合 失调 ²
1	男	34	22	12	1
2	男	36	10	31	1
3	男	36	10	12	1
4	男	36	10	12	1
5	男	40	22	12	1
6	男	41	22	12	1
7	男	42	10	12	1
8	男	42	10	12	1
9	男	42	10	26	2
10	男	42	28	12	1
11	男	44	26	12	2
12	男	45	36	58	2
13	男	46	10	12	1
14	男	47	10	12	1
15	女	48	10	12	2
16	男	48	34	46	2
17	男	49	29	36	1
18	男	50	10	12	1
19	男	50	26	36	1
20	男	51	10	12	1

² 其中 1=重度失调，2=中度失调，3=轻度失调。

21	女	51	10	12	1
22	男	51	10	12	2
23	男	51	10	12	2
24	男	51	10	26	1
25	男	51	44	53	2
26	男	51	10	12	1
27	男	52	22	12	1
28	男	52	42	67	2
29	男	52	22	12	1
30	男	52	29	12	1
31	男	52	29	12	2
32	男	53	10	26	1
33	男	53	10	12	1
34	男	53	31	43	2
35	男	53	10	12	1
36	男	53	22	12	1
37	男	54	22	12	1
38	男	54	26	26	1
39	男	54	10	12	1
40	女	55	10	12	1
41	女	55	10	12	1
42	男	55	22	12	2
43	女	55	22	12	2
44	男	55	42	58	2
45	男	56	34	51	1
46	男	56	10	12	1
47	男	56	10	12	2
48	男	57	10	31	1
49	男	57	34	53	3
50	女	58	10	12	1
51	男	58	40	56	3
52	男	58	36	12	2
53	男	59	29	26	1
54	男	59	42	62	3

表 b. 5~6 岁年龄组

N.	性别	实际年龄 (月)	认知表现 (月)	口语认知 (月)	感觉统合 失调
1	男	60	10	12	1
2	男	61	29	56	2
3	男	62	51	65	3
4	男	62	10	12	1
5	男	63	22	12	1
6	男	63	10	12	1
7	男	63	37	62	2
8	男	64	36	53	2
9	男	64	26	46	1
10	男	65	10	12	1
11	男	65	51	62	3
12	男	65	31	36	1
13	男	66	10	31	1
14	男	66	34	49	2
15	男	66	10	12	1
16	男	66	44	62	2
17	男	66	39	51	2
18	男	66	39	58	2
19	女	67	32	49	3
20	男	67	54	65	3
21	男	68	22	39	2
22	男	69	34	46	2
23	男	69	42	58	2
24	男	70	10	12	1
25	男	70	10	12	1
26	男	71	39	51	2
27	男	71	31	49	1
28	男	74	39	53	2
29	男	76	34	49	2
30	男	76	10	12	1

31	男	76	22	12	1
32	女	77	36	12	2
33	男	78	51	60	3
34	女	78	26	39	2
35	男	78	44	62	2
36	男	79	48	67	3
37	男	79	10	43	1
38	男	80	39	49	2
39	男	81	42	65	3
40	男	82	39	49	3
41	女	83	26	12	1
42	男	84	44	60	2
43	女	84	51	53	3
44	男	84	42	53	2
45	男	86	36	39	2

根据以上数据绘制被测 2~7 岁自闭症儿童认知表现当量年龄与其实年龄的对照图, 见图 3-1。从图中可以看出自闭症儿童的认知表现总体趋势是随着年龄的增加而增长, 但增长的速度远远落后于年龄增加速度, 且似乎存在极限值。这说明自闭症儿童如果不及时接受干预, 其认知水平将很难得到提高。相比较而言, 自闭症儿童的语言认知随年龄的发展的速度较快, 见图 3-2, 其语言认知当量年龄与实际年龄的差距也较之认知当量年龄与实际年龄的差距要小。这主要可能与家庭中父母与儿童在语言上的干预较多, 而家长对其他认知发面的干预方法掌握较少有关^[39]。但值得注意的是有一部分较高年龄的自闭症儿童的语言认知仅仅等同于一岁婴儿的水平, 这也说明存在语言能力极弱的自闭症儿童。如果要使玩具能够促进这部分儿童的沟通能力的发展, 则需要在利用其他非语言沟通方式上寻找突破点。总体来说, 自闭症儿童的语言认知与认知表现是成正相关的, 见图 3-3。并且认知表现当量年龄在四十多月之下起伏。

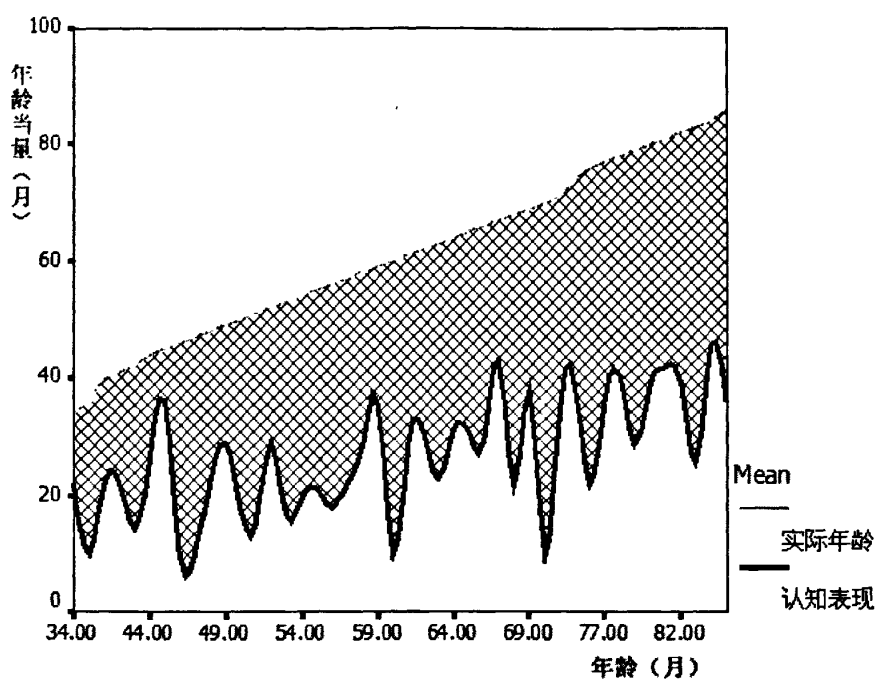


图 3-1 2~7 岁自闭症儿童认知表现当量年龄与实际年龄的对照

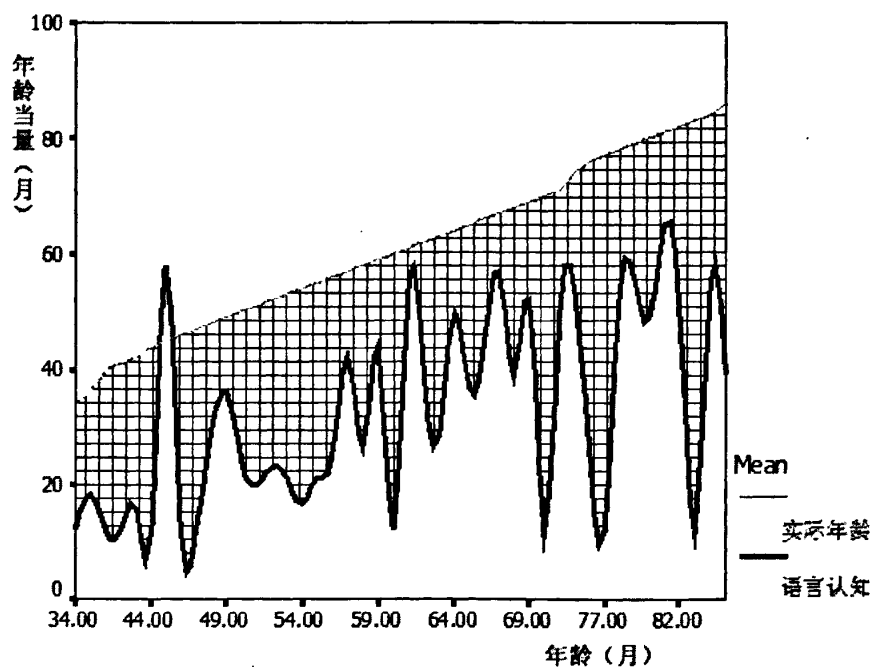


图 3-2 2~7 岁自闭症儿童语言认知当量年龄与实际年龄的对照

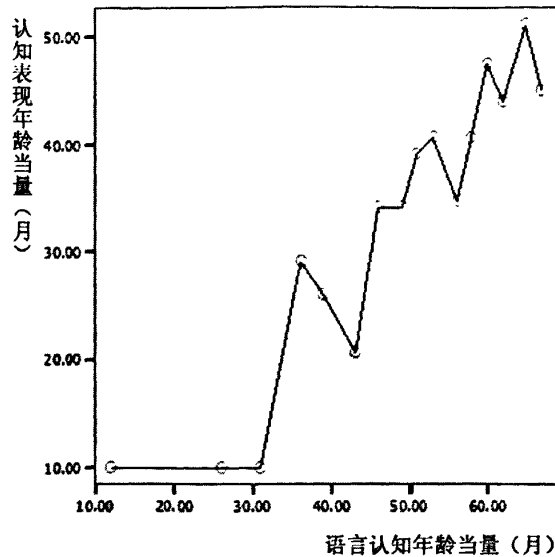


图 3-3 认知表现与语言认知的关系图

3.1.2 感觉统合测量

除去对自闭症儿童的认知水平进行测量，还应对其感觉统合能力进行测量。感觉统合能力不仅影响到幼儿的认知发展，而且也设计玩具的运动功能提供依据。感觉是最简单的心理现象。现代认知心理学认为，人的思维活动始于感觉、知觉这些经验形式，它通过人的眼、耳、鼻、舌、身进入脑中。人在对这些经验进行思考或解释时，通常将它们组合起来，以形成一个可能解释的、更有意义的整体。也就是说，无数的感觉刺激只有经过大脑神经网络的有效统合，才能对外界作出准确的反应。因此，感觉统合是每个人成长过程中必须有的一种大脑和身体相互协调的学习过程，也是个体适应环境变化，赖以生存发展的反应能力。

感觉统合能力的测试主要包括前庭觉、触觉和本体觉水平的测试。测量时要求儿童完成一系列具体动作，或者可以由儿童的父母或老师根据日常生活中的儿童的真实表现如实填写相关内容的存在情况。

此次研究中采用的是北京五彩鹿儿童康复中心的感统量表，由自闭症幼儿父母填写。根据所填项目对应的分数可以计算出被测儿童感觉统合能力失调的情况，见表 3-1 和表 3-2。被调查的 99 名儿童中，感觉统合能力重度失调有 51

人，中度失调有 36 人，轻度失调有 12 人。并且随认知表现的提高，感觉统合能力也相对要高见图 3-4，这是因为感觉统合失调可能导致儿童注意力不集中、学习能力差、多动、自控能力差和认知能力障碍等^[40]。

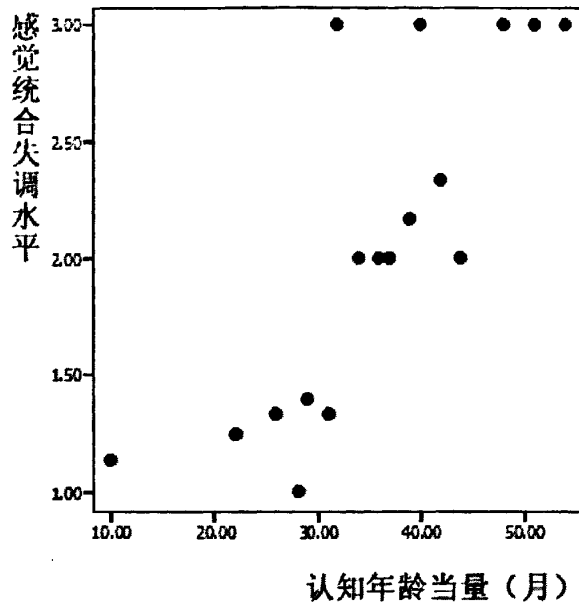


图 3-4 感觉统合能力与认知表现

3.1.3 认知水平评定

特殊教育学中的研究认为，认知发展中的“最近发生区”为教育的最佳时期，教育如能顺应儿童认知发展的趋势，老师起到“鹰架”一般的有效的辅助作用时，儿童对知识的吸收最为有效。同理，若自闭症儿童玩具能够符合玩具用户的认知发展趋势，也将大大促进这些儿童的认知发展。

当得到特殊玩具的使用对象的认知水平及相关资料后，使其与正常儿童的平均认知水平对比，从而可以得到自闭症用户人群的相对认知年龄。在获得用户人群的认知特点的同时，可以参照正常儿童的认知发展过程估计自闭症玩具的用户人群将来的认知发展方向，及定位自闭症用户认知发展中的“最近发生区”。玩具针对的就是目标人群有能力将要达到的认知水平及将可以实现的行为。

根据对 99 名自闭症儿童认知水平的评估结果的统计分析，可得知在 2~4 岁

年龄组中的 54 名儿童的平均认知当量年龄为 20 个月，最大为 44 个月，最小为 10 个月；而 5~7 岁年龄组中分别为 31 个月，54 个月和 10 个月（见表 3-4）。

表3-4 被测儿童认知当量年龄统计数据

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
2~4岁认知当量年龄	54	10.00	44.00	20.2778	11.30773
Valid N (listwise)	54				
5~7岁认知当量年龄	45	10.00	54.00	31.3778	13.92886
Valid N (listwise)	45				

出于为了让自闭症康复训练更加符合儿童发育状况的目的，Rita Chandler 综合了博瑞甘斯早期发育量表 (the Brigance Diagnostic Inventory of Early Development) 和默多语言发展顺序表(the Murdoch developmental sequence for language) 的内容，并总结整理出一份 0~7 儿童技能发展表。按照得出自闭症儿童的当量年龄找到表中对应年龄阶段，得到自闭症儿童有能力完成的任务。针对这些任务的促进和训练就是进行玩具设计的可行方向。

根据此次评估的结果，2~4 岁年龄组的自闭症儿童在经过训练的基础上将有能力完成一下任务：

认知和理解	
1	认识身体部位，如：头发、舌头、牙、眼睛、鼻子、手、头等等。
2	对简单颜色的认知，如：能匹配红色、蓝色、黄色和绿色。
3	对书的理解，如：逐页翻动一本书。 对书中人物和熟悉的图片的指认和命名。 喜欢听书中的故事，并喜欢自己重复知道故事。 看图述说故事。 参与故事的讲述。
3	对复数的认知，如：区分“一”和“比一多”。
语言认知	

-
- 4 语法上的掌握：能正确使用“许多”、“几个”等这类的词。
对名词有正确的认知，如：狗、猫、苹果。
能说出自己的名字。
能使用代名词，如：我、你、他。
能提出简单的问题。
能说出简单的句子。
 - 5 表达自己：能分别说出自己的姓和名。
 - 6 社会交流：针对提供两种选择问句能找到恰当的答案。
不用提醒能在恰当的时候说“谢谢”和“请”。
 - 7 对动词的理解：能对例如“坐下”、“给我”等动词指令作出正确的反应。
-

大运动神经的发展

- 8 站立：能双脚站稳。
能踮着脚尖站立一秒钟。
 - 9 走路：能倒着走三步。
 - 10 上楼梯：能把着扶手，自己下楼梯。
当被牵着一只手时，能左右脚交替上楼梯。
 - 11 跑步：跑步时能不摔跤。
 - 12 跳：能双脚从楼梯上跳下来。
能联贯的双脚蹦跳。
 - 13 平衡：当双手被扶着的时候能顺利地平衡木上行走。
 - 14 抓握能力：能双手接住和扔出一个球。
-

精细运动神经发展

- 15 能将形体块正确地与相对应地凹槽匹配起来。
- 16 能拨动开关（电视开关、收音机开关、玩具开关）。
- 17 能转动门把手打开门。
- 18 能搅动东西。
- 19 能用东西切面团之类的东西。
- 20 能搭起 6—9 块积木。
- 21 画画：很少将东西画到纸的外边。
虽然不能正确地握住铅笔，但是能够不只是用拳头握。
能模仿画出圆圈、垂直线、水平线和小角度的折线。
- 22 能握住剪刀。能开合剪刀。
- 23 比起结果更注意过程。

24	玩橡皮泥：把橡皮泥揉到一起。 按压、剪切橡皮泥。 把橡皮泥拉开。
自理能力	
25	吃饭：一只手握住杯子喝水。 能轻易地咀嚼东西。 会用勺子很少能将汤撒出来。 用拳头握住筷子。
26	穿衣服：能脱掉衬衫。 能脱掉裤子。 能脱掉外套。 能在有帮助地情况下穿好衣服。 能解开前面的扣子。 能解开前面的拉锁。 能扣好前面的大扣子。 能区分衣服和裤子的前后面。
27	如厕：能区分并表达出大小便的欲望。 能在如厕时脱下裤子。 能自己擦干手和脸。 能自己洗手洗脸。 知道哪个水龙头是热水哪个是冷水。 模仿作家务。
28	自卫：能避开危险物。

因此针对 2~4 岁的自闭症儿童的玩具设计应基于这些方面的发展进行，这样设计出来的玩具可以恰到好处的促进这一年龄段的自闭症儿童的认知发展和身体发育。这里提供的信息是一些具体的任务，而不是抽象的认知神经的发育状况。这是因为无论在具体的自闭症康复训练还是玩具设计中针对的都是自闭症儿童的具体的行为任务。这些行为是认知发展的表现和特征。而对认知神经的深入研究则属于医学范畴了。

由于整体来说不同年龄的自闭症儿童在身体和心理发育的情况都是不同的，因此对于年龄的划分在进行玩具设计的时候是必要的。但是年龄的划分不能过于精确，因为如果专属性过强是不利于工业产品的生产的。可以借鉴自闭症康复训练中对自闭症儿童的划分方法，将自闭症儿童按照 2~4 岁和 5~7 岁划分为两个

目标人群。这里选择 2~4 岁的自闭症儿童作为目标用户继续进一步的研究。对于这两群目标用户的选择是随机的。

3.2 环境因素确定

其他因素如家庭环境、地理环境和社会环境等也能够对儿童的认知发展和认知结构产生影响。2004 年北京市 0~6 岁儿童残疾抽样调查报告中表明,精神残疾的现患病率随着父母文化程度的降低而有增高趋势,随着家庭经济收入的降低而明显增高。父亲不在业、家庭人口多、子女多、父亲生育年龄大,非亲生父母型家庭也均使儿童精神残疾的现患病率有增高趋势。并这一现象与家庭卫生环境及地区经济发展也有相关性。在同一报告中还显示此次调查的精神残疾儿童中,儿童自闭症占疾病构成的 87.50%^[41]。

同时,儿童的生活环境等因素还构成了儿童行为的前提环境。行为的前提是指在行为发生时就已经存在的刺激事件、情形或者环境。当儿童的一个行为在特定的环境下得到了强化,即在将来这个行为很可能再次发生,在相似的环境下也会继续发生;类似的,当一个行为在某个环境下没有得到强化或者受到了惩罚,那么在这些情况下它就会停止发生。那么,如果玩具设计中假定的情景或过程与使用儿童的生活环境相差甚远,这种玩具是不能影响到儿童现实生活中的行为的。只有玩具设计中的情景符合自闭症儿童的生活环境,在与玩具互动中产生的结果才能有效地作用于使用儿童。

被调查的 99 名儿童为目前在北京五彩鹿自闭症儿童康复中心接受康复训练的中国籍儿童。根据他们入学时填写的家庭状况表单可以作为这些儿童生活环境调查表,并得出相关的结论。在 2~4 岁年龄段的 54 人中有 51 人都是独生子女,另外有两名男孩为双胞胎,只有一名男孩有一个弟弟。由于中国特殊的独生子女政策,再加上害怕家庭中再次出现自闭症儿童,多数自闭症儿童没有的兄弟姐妹。加之这些儿童的异常行为,很少有同龄的儿童与他们玩耍。另外,这些儿童的父母年龄多在三十岁上下,正值工作压力较大的时期,较难每天随同孩子参加康复训练;且有一部分儿童为非北京居民,所以有近一半的儿童是在祖父母或是小保姆的伴随下参与训练的。还有一半的儿童,每天由一位家长陪同训练。因此,社会交流较少也是导致这些儿童情绪认知发展落后于正常儿童的一个原因。

由于自闭症儿童康复训练的费用很高,加之其他药品和营养品的开销也很大,一般自闭症儿童的家庭都要面对很重的经济压力。在自闭症儿童玩具设计中除了要达到促进儿童的认知发展和机体锻炼等功能性的目标,还应该注意控制玩

具成品的价格，应该力求“价廉物美”，为自闭症儿童的家庭减轻经济负担。毕竟，设计的最终目标是让使用者生活得更好。

3.3 目标用户认知水平描述

通过调查得出的自闭症儿童的认知水平及其他影响因素的数据，可以初步拟定设计目标人群的认知发展状况和趋势，并可以寻找到玩具设计的多个可行方向。同时考虑目标人群的生活环境等因素，定位出有效的玩具设计目标。

综合以上的调研分析，初步将设计方向选定为促进 2~4 岁自闭症儿童对人的面部表情的认知能力发展，从而促进其对情绪方面的认知。

3.4 本章小结

玩具的设计要符合儿童的认知水平及其他行为特征等。通过对自闭症儿童认知水平和感觉统合能力的测量，分析得到用户人群的认知水平在认知尺度上的位置，从而确定认知最佳发展期。另外，由对环境因素的分析得到用户人群的生活习惯等信息，有利于对玩具使用情景加以分析，这些对于保证玩具设计的实用性都是十分重要的。本章中研究工作及作用见下图 3-5：

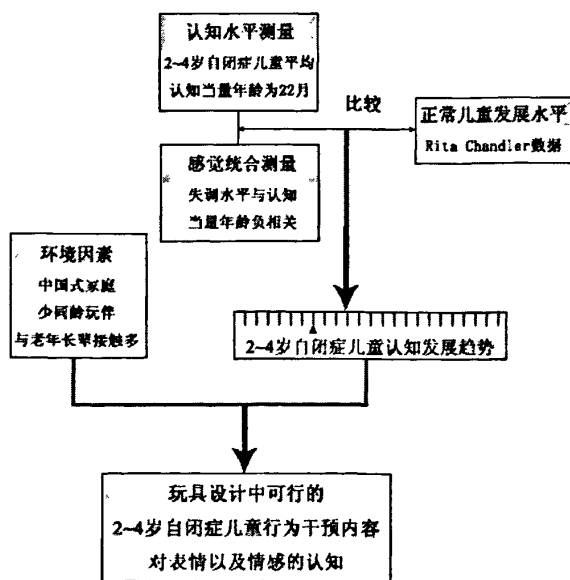


图 3-5 玩具设计用户认知水平分析

第四章 目标行为分析及行为链接描述

确定了自闭症儿童玩具的设计方向之后,要寻找一个实现这一设计目标的形式和手段。首先针对这一设计方向确定相对应的行为目标,也就是自闭症儿童的什么行为是希望被改变的,并且要对这一目标行为进行评估,以确定拟定的这个问题确实存在。那么如何实现这样一种玩具,使其能够达到预先设定的行为目标呢?前边的讨论中笔者认为,玩具设计实质是对一种游戏的设计。儿童按照玩具提供的信息和暗示,做出一系列具体的动作从而完成设定的游戏。并且通过这一系列动作,刺激儿童的认知发展。那么当实现了对这一系列动作的设计,也就完成了具有特定功能的玩具的设计。因此,在自闭症儿童玩具设计中重点在于建立起能够实现设计目标的一系列行为,并且这些行为对于用户人群来说应该是可实现的。

4.1 目标行为评估

自闭症儿童玩具的特殊性不仅在于其用户人群的特殊性,其设计目的也与其他玩具有所差别。自闭症儿童玩具更大的程度上是为了能够帮助自闭症儿童在认知发育或感觉统合能力方面得到恢复和发展。当然,仅仅依赖特殊玩具的使用是不能实现自闭症儿童的康复治疗的目的,但是特殊的玩具在自闭症康复训练中或是自闭症儿童日常生活中都能够发挥催化剂的作用。一般来说,自闭症儿童玩具都是具有某种行为指向性的功能玩具,即它都是针对着某一类行为问题而设计的。在拟定了玩具设计目标之后,相当于确定了玩具针对的行为类别,例如发脾气、持久力、语音等等,但这并没有指出如何解决自闭症儿童的这类问题。为了有效解决行为问题,将自闭症康复训练中广泛使用的行为矫正学中的原理引入玩具设计过程中,那么首先还应该对设计目标行为进行观测和评估。这样做的目的是:

在玩具设计之前的行为测量可以提供信息,帮助确认选定的设计目标是否必要。

行为评估可以提供信息,帮助选择最适合的玩具实现方案。

玩具设计实现前后对目标行为的测量能够帮助确定,玩具介入自闭症儿童的生活后其问题行为是否有所改变。

行为评估分为两类:直接评估和间接评估。间接评估包括使用访谈、问卷和等级量表,从展示某一行为的人或其他人(比如他的父母、教师或同伴)那里取得目标行为的信息。当个体行为发生时进行观察和记录称为直接评估。在自闭症儿童玩具设计过程中可采用直接评估与间接评估相结合的方式对自闭症儿童进行评估,但当要确定设计目标行为的时候以使用直接评估为最佳。这是因为使用直接评估法得到的测量结果往往要比使用间接评估法得到的测量结果准确,而且在玩具设计之前进行的对自闭症儿童行为的实地观测可以给予设计师更多的启发。

进行行为评估首先要对设计目标拟定的行为类别中的具体目标行为进行定义。值得注意的是,行为定义和行为类别是不同的两个概念。行为的类别是很不明确的,对于不同的人来说,同样的类别名称可能意味着完全不同的行为。例如,对一个人来说,语言能力差可能意味着儿童的吐字含糊不清,对另一个人来说可能意味着儿童掌握的词汇较少。而目标行为定义是通过精确的定义或描述使目标行为的发生与其他的非目标行为的发生分开来,这个目标行为是我们玩具设计锁定的、将要被改变的儿童的行为。行为定义应该包括描述被测所表现出的行为的动词。一个定义目标行为的例子是,“当你看着自闭症儿童并与其交谈时,他把脸转到另一边,并把视线转移到没有你的范围。”而它所对应的行为分类可以是社会交流障碍。一个好的目标行为定义应该使不同的人在看到这个定义之后可以观察到同一行为,并都同意这个行为正在发生。这也是保证评估效度的一个关键。

这里将目标行为定义为“别人对其微笑时,被观测的儿童把视线转移到别处,或者将头转动到看不见对方的地方”。这个行为属于自闭症儿童对表情的不理解,即他不能正确处理来自人脸的信号。

除了对目标行为进行定义之外,在行为评估时还需要注意进行记录的时间和地点。参考之前对目标用户的认知水平、感觉统合能力及生活环境的评估得到的结果,确定玩具设计定位的目标行为是否有发生的特别时间段。如果这种情况存在,则观测应在这个特别时间段进行。测量的环境可以是自然环境或人为环境。自然环境由一些发生目标行为的典型场所组成,例如在孩子的家中。而不同于自然环境的环境称为人为环境,例如在训练中心的测试室。在自然环境中的观察可能提供目标行为的更具代表性的例子。在人为环境中,目标行为可能受到环境的影响,但在人为环境中的观察比自然环境更容易控制,而且影响行为的变量也更容易操作。在人为环境下进行观察时,设计师可以模拟自然环境下发生的事。在这一阶段的研究中,被观测的四名儿童都是在小组训练室中被观测的,但他们与

训练师已经有了一段日子的接触，已经熟悉了小组训练室的活动环境，并且对他们的观测是通过房间中的摄影机完成的。

再次，为观测选择适合的记录方法。此次研究中采用的是连续记录频率的方法。根据设计的目标行为的不同可以选择不同的记录方法。记录一个观察阶段中每一次行为的出现称连续记录，它可以用来记录频率、持续时间、强度或潜伏期。成果记录是记录行为发生带来的切实的结果或持久的成果。例如可以通过记录每次感觉统合训练中儿童完成插积木部分正确插入积木的数量，以此对自闭症儿童三维体积认知及小肌肉活动能力训练进行成果测量。间隔记录是在一个观察阶段里各连续的时间段中记录行为的出现或不出现。而时间样本记录是在一个观察阶段历不连续的时间间隔（时间样本）中记录行为的出现或不出现。

记录时，摄影师事先隐藏在小组训练室的一个角落中，这样儿童就不会特别注意陌生人的存在了。连续 5 天对同一组自闭症儿童进行观测，从第三天开始记录。每天进行一次小组课，每节一小时。儿童进行的小组课目的在于在培养儿童之间的社会交流，为自闭症儿童提供一个与同龄人交流的机会。上课的内容为比赛跑步，传球和朗诵儿歌。每次当某一儿童基本完成特定任务，或原来没有一点反应现今出现反应时，老师都给予微笑并夸奖，同时伴有强化物强化。如接收到训练老师的奖励（微笑和夸奖），眼睛转到别的方向或者把头转到避开训练老师方向，则进行记录。观看录像资料时，有一名负责小组课的老师陪同，并分别进行记录。

值得注意的是，在进行直接观测的时候容易引起被测儿童的反应，即有时候记录的过程会引起被观测行为的改变。为了避免这一现象，这里等被测儿童适应了摄影师在场的环境后再进行观测，并且设计师始终没有直接与儿童面对面。

为了保证目标行为被准确的记录下来了，要保证观测者信度(IOR)，即观测具有一致性。在科学研究中，可以接受的最低 IOR 值是 80%，如果可以达到 90% 以上则更为理想。

研究中观测的结果记录入下表（表 4-1）。

表 4-1 频率数据表
a. 设计者观测到目标行为的结果

被观测者	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
男孩 1	3	3	4	4	3	4
男孩 2	5	4	3	5	4	4
女孩 1	5	2	2	4	3	4
男孩 3	4	3	3	4	3	5

b.训练教师观测到目标行为的结果

被观测者	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
男孩 1	3	4	4	5	3	4
男孩 2	4	5	3	4	3	4
女孩 1	5	2	3	4	3	4
男孩 3	4	2	3	4	4	5

观察效度为:

IOR

$$\begin{aligned}
 &= (100\% + 75\% + 100\% + 80\% + 80\% + 100\% + 100\% + 67\% + 100\% + 67\% + 100\% + 80\% + \\
 &100\% + 100\% + 80\% + 75\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 75\% + 100\%) / 24 \\
 &= 86.625\% \\
 &> 80\%
 \end{aligned}$$

属于可接受范围。根据以上的结果，2~4 岁自闭症儿童不能很好的对他人的脸部表情进行认知。因此，可以将促进儿童对人物脸部表情的认知作为玩具设计实现的目标。

4.2 设计内容分析

促进儿童对他人脸部表情的认知就是要帮助儿童建立起脸部各个主要器官与情绪表达之间的关系。有研究提出，自闭症儿童并不是对所有的情绪表达都没有认知，他们对于微笑、生气等基本情绪有简单的认知，但对于诸如惊讶、尴尬等与错误信念等有关的情绪认知上存在明显不足^[42]。所以此次玩具设计一方面要加强自闭症儿童对基本情绪的认知，另一方面要促进他们对复杂情绪的感知。

4.2.1 确定目标行为及行为链接

玩具要实现的目标是：自闭症儿童对人面部表情及其对应的情绪的识别。在设计分析的过程中，通常可以把一个任务，按照其完成过程的顺序，将其划分为一系列更加具体的行为，称之为行为链接。例如，为了训练孩子的自理能力，设计让他们完成给芭比娃娃换上新裙子这个任务。为完成这个任务，需要进行一系列的动作：i.解开芭比身上穿的裙子的扣子；ii.把芭比的裙子脱下来；iii.把芭比

装衣服盒子打开；iv. 把旧裙子叠好并放到盒子里；v. 把芭比的新裙子从盒子里拿出来；vi. 给芭比穿上新裙子；vii. 系好扣子。对于一个没有自理能力的儿童来说，以上每一个动作都是需要训练而获得的更加具体的行为，并且在这个任务中每一个行为都是下一个行为发生的前提。这种将一个行为链区分成一个个单一的刺激——反应进行分析的过程叫做任务分析。进行任务分析，可以帮助玩具设计师分析每一步需要设计的要素，以保证设计出来的玩具不会因为中间的某个环节而使儿童放弃完成最终的目标，即保证了玩具的可用性。

为了得到如以上的行为链接，先要对玩具将要实现的目标行为进行一个定义：当儿童接触到一个人物面部表情时，他们能对其进行识别，并能与相对应的情绪（例如“惊讶”）联系起来。然后对这个行为链进行任务分析。进行任务分析可以使用几种不同的方法：可以是观察别人进行这项工作，并记录下每个刺激——反应的步骤；也可以自己从事这项活动并记录下每个反应的顺序；再者也可以请教一个擅长这项活动的人（专家），让他解释这项活动的每一个步骤。虽然每个正常的人都能够做到对于面部表情的识别和对应的情绪认知，但没有相关的知识背景是不能解释清楚这一过程的。所以再分解这个任务之前，设计师需要了解儿童对于人脸面部认知和情绪认知的有关知识，并扮演专家的“角色”。

儿童对面部表情的认知包括对人脸的认知和对情绪的理解。儿童对人脸的认知存在着特征信息和结构信息这两种不同类型的信息^[43]。特征信息指人脸的局部器官及其特征，如眼、鼻、嘴等；结构信息则指人脸主要器官之间相对的空间关系，如眼睛之间的距离、眼睛和鼻子之间及鼻子和嘴之间的距离和位置等。而幼儿对情绪认知的建立，则是在早期社会生活中逐渐建立的。在这个过程中，来自家庭中的积极和消极的情绪体验对儿童情绪认知的发展以及其社会行为表现起到了相应的作用^[44]。

因此，对本次玩具设计的目标行为进行任务分析，并得到以下行为链：

- a) 辨认出面部各个器官的形状和相对位置；
- b) 将面部器官与相对应的表情内涵进行匹配；
- c) 理解表情与相对应的情绪之间的联系。

值得注意的是，在设计时进行的任务分析与对一个已经存在的玩具的任务分析是不同的。对于一个已知的玩具，通过任务分析能够得到相应的行为链接从而分析出玩具的功能，并总结功能的实现手段。而在进行设计时，通过任务分析最先得到玩具的子功能，然后利用适当的方法实现目标行为。

4.2.2 行为链接中单位行为的实现

在讨论如何实现预定的目标行为之前，先确定这些目标行为的性质。对于2~4岁的自闭症儿童来说以上三个行为的难度依次增加。他们有可能偶尔对脸部器官做出正确的认知（自闭症儿童对脸部认知很消极，要比其他方面的认知发展进行得更慢）；也有很少的情况下他们会对他人的表情做出反应；但他们对于情绪的理解却是很困难的。对于已掌握的行为，玩具设计的重点是要利用差别强化的方法加强这种希望的行为减少和消除不希望的行为；而对于儿童目前尚未做出的目标行为，就可以应用塑造的方法来培养目标行为。本课题从以下几个方面对玩具的设计加以规划：

1. 强化希望行为

针对目标行为的第一单元行为——辨认面部各个器官的形状和相对位置，可以归类于2~4岁自闭症儿童有能力并且实现过的目标行为；而玩具设计希望达到的是，这个行为今后一直存在，即这个行为需要被加强和巩固。因此，在这里引入了行为强化的原理。

行为强化的定义为^[45]：

- a) 一个具体行为的发生；
- b) 有一个直接结果紧随着这个行为；
- c) 这导致了这个行为在将来被加强了（将来这个行为更有可能再次发生）。

行为强化的原理是，当一个行为造成了有利的结果时，这个行为更有可能在将来的相似环境中被重复。

在成功的玩具设计中都可以用行为强化的原理对其加以解释。为证明这一点，首先对一些已有玩具进行分析。拨浪鼓是我国最传统、最古老的玩具之一，直到现在也很收大家欢迎。当幼儿转动手腕就会带动两个鼓槌敲击鼓面并发出“嘭——嘭——嘭嘭嘭”的声音。在幼儿初次遇到拨浪鼓时，在没有别人的提示的情况下，他会尝试不同的动作。当某一个动作引起了鼓声时，幼儿的这个行为便会得到强化，接着他又听到了悦耳的鼓声。如此重复，幼儿便建立了摇动拨浪鼓的行为。在这个过程中，幼儿转动手腕的行为是被拨浪鼓的鼓声所强化的，这个鼓声就可以被称为强化物(见图4-1)。

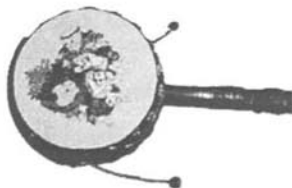


图 4-1 拨浪鼓的强化物是悦耳的鼓音

在玩具设计中,强化物的选择很重要,它必须是能够引起幼儿广泛的注意和兴趣。强化物不一定为有形的物品,也可以是声音、气味、视觉等等,例如拨浪鼓的强化物为悦耳的鼓音。总之,强化物是一种刺激,即是可以被感官察觉并且能够对人构成潜在影响的事物或事件。这个事物或事件可以是自然环境的特征或者社会环境的特征(例如来自另一个人的关注)。为了更好的选择强化物,可以把其分为两类——条件强化物和非条件强化物。将自然的强化刺激物称为非条件强化物,这些刺激的发展是不需要条件或训练的,是人与生俱来的,例如食物、美妙的声音和宜人的气味。另一类是通过与一个非条件刺激物或者一个确定的条件刺激物配合,变成确定的强化刺激的中性刺激物(中性刺激物是指目前并不具备强化功能的刺激物),被称为条件强化物。父母的关注对于大多数幼儿来说都是一个条件强化物,因为被关注经常与食物或温暖的提供相配合。钱是最明显的条件强化物,在针对年龄大一些的青少年以及成人的玩具设计中经常可以见到由钱演化出的代币作为强化物,老虎机就是一个很好的例子。针对年纪较小的幼儿玩具设计中,非条件强化物的使用范围要广一些。他们有限的社会经历决定了条件强化物的数量与质量。但是,一些与基本生存相关的条件强化物是可以使用的。

因此在本次设计研究中,由于单元目标行为是将面部器官的认知,所以采用颜色和形状这些视觉非条件强化刺激作为强化物。2~4岁自闭症孩子对简单的颜色和几何形状已经有了初步的认知,并且他们也对此表现出很大的兴趣:几何元素的区别与组合,从实物的颜色到具有一定意义的纯色的认知都是他们最初训练的内容。他们能够成功的完成原来熟悉的任务(保留任务),这个过程可以作为新的任务作为强化物,而且能使新的学习会更加充满兴趣^[27]。

为了保证强化的效果,在设计强化刺激时还应注意结果的直接性、一致性、刺激强度三个影响因素。直接性强调的是强化刺激与行为发生之间的时间间隔。强化刺激应该在行为发生之后立即发生。例如,在拨浪鼓的操作行为中,鼓声是紧随转动手腕这一动作发生的。两者之间的时间间隔的延长将大大削弱强化的效果。通过这样一个实验可以对此加以证明:在一个4岁自闭症男孩A的面前放

置两套道具，一套是微型的小碗和小勺子，另一套是塑料叉子和小盘子。训练老师说：“小 A 我们现在要吃饭了。”当小 A 的双手触碰勺子和碗时，训练老师立即给其一小块面包；当小 A 拿起叉子和盘子时，老师并没有马上做出反应，而是等到半分钟之后再给予相同的强化物。一个小时之后，再重演这一训练过程。之后两天的训练中，老师再次实行用餐训练时，小 A 只会去拿小勺子和碗而不会去拿叉子和盘子了。实验中，小 A 的两个动作都得到了强化物，但由于强化刺激与行为的时间间隔的不同，可以得到完全不同的强化效果。在玩具设计时，要考虑玩具提供给孩子的强化物与其做出目标行为的时间间隔。玩具设计时提供强化的一致性是指直接结果一贯都跟随着反应出现，那么结果就更有可能强化反应。这就是说玩具只有在儿童做出所希望的目标行为时才能提供给儿童的强化刺激。以上的实验中若小 A 还没有做出拿起小勺子和碗的动作时就给予他食物强化，那么就达不到预先设定的目标行为了。同时，强化的刺激强度也影响着强化效果。提供的刺激强度越强达到的强化效果就越好，但要注意一点的是当提供了一定总量的强化后，可能之前有效的强化物就会完全或者部分失效。当一个孩子已经吃了很多糖豆之后，糖豆对于他的吸引力则会大大降低，即这种强化物近于失效。

在本研究中，几个不同的面部认知活动都配有形状类似但含有明显区别含义的几何图形做为强化刺激。每当儿童完成一个针对面部的认知任务，他的这个行为都会被顺利完成已掌握任务的成功感而强化。并且整个玩具是由三个不同难度的行为组成的，它们是顺序完成的，所以每一个低级任务的掌握都能作为完成更高级任务的强化刺激。

除了以上三个因素会影响设计出的玩具效果之外，还要注意到强化的实行程序。在论述强化程序对最终玩具效果产生的不同影响之前，笔者先对自动售货机和老虎机对使用者进行的强化程序进行比较。每当使用者投一定价值的钱到自动售货机中并选择了相应的产品就可以得到他所需要的东西（强化物）。而在老虎机上却是不同的：使用者虽然每次也都投入了一定价值的钱（代币）进去，但是并不是每一次都会得到他所需要的——很多时候老虎机会无情地告诉使用者：“你的钱泡汤了，也许下次你会比较走运吧。”这两个事物产生的结果也是完全不同的：我们不会对自动售货机产生象对老虎机那样的“眷恋”。这两个机器使用了不同的强化程序：自动售货机采用的是连续强化程序，而老虎机这个成人玩具却使用了间歇强化程序。当一个人刚刚开始学习一个行为时，即一个人正在获取一个新的行为时，经常使用连续强化程序。但是当要巩固或维持一个人已有的行为时，间歇强化程序则更为有效。由于此次设计的最终目的是促进儿童对面部表情及人物情感的认知，属于一种新行为的建立，所以采用了连续强化程序。当

然在技术上存在可能性的情况下，不同层级的任务可以采用不同的强化程序。

由于此次设计研究中不涉及消除和减弱不希望行为的发生，所以本文对这一方面的实现原则只进行简要的论述。消除和减弱不希望行为的方法主要有行为消失和惩罚。行为消失发生在之前儿童被强化的某种行为不再得到强化的时候，它的结果是行为的减少和停止。而惩罚是指在儿童发生某个不希望的行为之后，紧接着产生或者移除一个刺激，结果是将来这个行为不太可能再次发生。这两个原则的明确定义都来自于自闭症特殊教育，但是却也广泛存在于游戏当中。例如，有一种玩具汽车，将它按在地上并向后滑动，之后再放开，这时它能自己向前运动。当儿童习惯了这种玩具的驱动之后，给他一个用电池驱动的、靠开关控制的电动车时，儿童开始也会多次尝试之前的那个行为，但却得不到强化结果（车子向前运动）他便会终止“将玩具汽车按在地上并向后滑动”这个行为。这就是行为消失的例子。而惩罚在电子游戏中的应用是比较常见的，例如，超级玛丽中如果游戏者让玛丽碰到了“食人花”，玛丽就会损失一条命；但如果玛丽碰到的是蘑菇，他就能长大。所以玩过的这个游戏的人都会在下次游戏中努力避开“食人花”并遇到更多的蘑菇。前一个行为被“损失性命”这个刺激惩罚了，而后一个行为则被“能够长大”这个刺激强化了。

2. 促进新行为的建立

强化原理的提出有助于设计出目的在于提高自闭症儿童积极行为发生的玩具，这就要求使用玩具的儿童至少出现过这种行为。但是很多情况下，目标行为是自闭症儿童从来没有实现过的，这就需要采用塑造的方法来促使这种行为发生。

游戏中塑造的例子举不胜举，但凡游戏中的“升级”都可以总结为塑造。以民间广泛流传的“跳皮筋”这个游戏为实例对塑造这种原理进行分析。“跳皮筋”的规则是这样的：

- a) 整个游戏由几个档级组成；
- b) 各个档级中跳皮筋的花样有所变化并且难度依次增加；
- c) 只有顺利完成了低档级的游戏部分才可以尝试下一个较高档级。

游戏的结果是参与游戏的儿童最终学会了花样最多也是最难的跳法。

电子游戏中的塑造的应用更加广泛。一般的电子游戏都是分为难度不同的部分，并且只有完成了难度较低的部分才可以继续下一部分的游戏，即人们常常说的“过关”。第一关是最简单的，最后一关是最难的。在游戏者完成所有部分之后，他一般就掌握了很高的游戏技能了。

分析以上两个例子中，游戏的实现过程和结果，不难看出它们具有以下相同

之处:

- a) 游戏的最终目标行为是很难掌握的;
- b) 整个游戏分成了若干个子部分;
- c) 第一个子部分的难度最低, 即游戏者较容易掌握这部分的技能, 之后各部分的难度依次增加;
- d) 只有完成了较低难度的子部分, 才能继续进行下一个子部分的游戏;
- e) 最终的结果是游戏者掌握了最终目标行为——最难获得的技能。

可以看出, 塑造能够使儿童获得一种之前不曾有过行为。塑造可以定义为使个体行为不断接近目标行为而最终做出特定目标行为的差别强化过程^[27]。在自闭症儿童的康复训练中, 塑造也是训练教师经常使用的一种方法。

也可以这样理解塑造: 它是不断接近目标行为的一些行为, 因此在特殊教育中也称之为连续趋近。本次玩具设计的第二子目标行为: “将面部器官与相对应的表情内涵进行匹配”这部分就可以用塑造的方法实现。

在实施塑造这种方法时要注意以下几个方面:

- a) 定义目标行为。
- b) 判定塑造是否是最合适的手段。
- c) 确认初始行为。
- d) 选择塑造步骤(连续趋近动作)。
- e) 选定每一趋近动作的强化物。
- f) 以适合的速度完成塑造的各个步骤。

本研究中已将第二子目标行为定义为: “将面部器官与相对应的表情内涵进行匹配”, 即儿童能够根据各个不同形状的面部器官及其组合判断其相应的表情含义, 反之亦可。同时由于这个行为是本次研究的目标人群没有掌握的行为, 并且对于自闭症儿童来说这也不是能通过简单的告诉或者被示范正确行为就能建立起来的行为, 所以应用塑造的方法是科学的。并且考虑到初始行为需要设定为自闭症儿童已掌握, 至少也要出现过的行为, 所以选定对人面部器官抽象图形的认知为这一部分的初始行为。强化物选定为完成已掌握任务的视觉刺激。其具体步骤如下(表 4-2):

表 4-2 玩具设计中连续趋近计划的步骤

自闭症儿童利用玩具实现将面部器官与相对应的表情内涵进行匹配

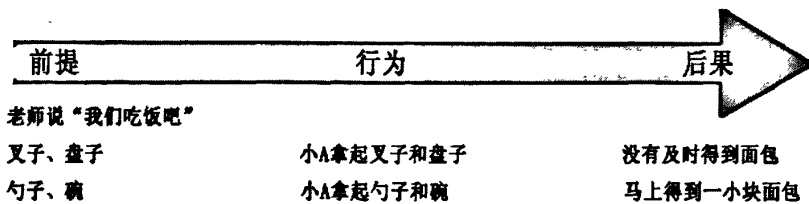
- | | |
|-----|---|
| 步骤一 | 挑选出同一类别的面部各个器官的抽象形状, 并组合成特定的面部表情(例如, “笑脸”)。 |
| 步骤二 | 在步骤一的基础上, 正确命名该面部表情(例如, “笑”)。 |

步骤三 在前两步的基础上，将摆出的表情与其内涵进行匹配（例如，“笑”代表“高兴”）。

由上面的趋近计划可以看出每一步都更接近目标行为，并且保证最终可以实现目标行为。在设计趋近计划的步骤时，可以根据最终目标行为以及使用对象的实际能力确定最终采用的步骤的总数。如果目标行为的难度较大或者使用对象的能力较低，则应该相应的增加步骤数目。即在设计玩具时要充分考虑完成塑造各步骤的速度。

塑造是促进新行为建立的一种实现方法，但在实现的过程中还要考虑到对这种特殊的行为建立合适的刺激控制，即在塑造过程中如何保证每一步骤的正确实施。为了更好的阐述刺激控制这一原理，再次分析 4.2.2 中第一部分关于强化直接性的实验，这里只需引入实验的结果部分。小 A 在训练结束后，当他面前摆着餐具模型并且老师说“我们来吃饭”的时候，小 A 就会拿起桌子上的小勺子和碗，而不去拿叉子和盘子。并且在小 A 拿起小勺子和碗时，他就会马上得到一小块面包。

在上面的这个例子中，可以看出：如果行为过去在某些情形下得到了强化，那么它在这些情形下就会继续发生。行为强化的效果与它所处的具体环境有相当重要的关系。这个过程就称为刺激控制。在行为发生时就已经存在的刺激事件、情形或者环境被称为行为的前提。



结果：小A在吃饭的时候拿起勺子和碗而不是叉子和盘子

刺激控制之所以能够形成是因为行为只有在特定的前提出现时才能得到强化。因此，只有当前提出现时行为才会在将来继续发生。在小A进行强化行为的训练同时，他学会了准确的找出辨别刺激。辨别刺激(S^D)是指在行为得到强化时出现的前提。特定的前提（辨别刺激）出现时行为得到强化的过程称为刺激辨别训练，它也是儿童能够通过玩具或者游戏逐渐巩固某个行为继续发生的前提。

刺激辨别训练包括两个步骤：

(1) 当辨别刺激(S^D)出现时, 行为得到强化。

(2) 当任何除了 S^D 以外的前提出现时, 行为得不到强化。在辨别训练中, 任何在行为得到强化时出现的先行刺激都称为 S^Δ 。

斯金纳(1969)的研究^[46]中阐述了刺激辨别训练的三段一致性——后果(物或者惩罚物)与只有特定的称作 S^D 的前提在场的情况下发生的行为具有一致性。三段一致性包括(1)前提(2)行为(3)后果三者之间的关系。可以用以下符号对其进行描述:

$$S^D \longrightarrow R \longrightarrow S^R$$

S^D =可分辨刺激, R =回应(行为的一次出现), S^R =强化物。

塑造的每一步骤都符合三段一致性, 并且为了保证整个过程能够顺利的进行, 还需要引入刺激控制中的促进和渐消。要使目标行为得到强化并建立首先要目标行为有所发生, 但很多情况下, 陌生的目标行为是很难出现的, 这种情况对于自闭症儿童更为明显。刺激控制的促进则恰恰针对的是这一点。首先, 分析一下以下几个玩具。

图 4-2 是一种名为 CuriosityCube 的幼儿玩具, 它的功能是帮助幼儿建立形状、数字以及字母的概念。儿童对形状的认知要易于对数字和字母的认知, 并且幼儿对后两者的认知也是先从形状开始, 而后建立起形状与意义的联系。玩具通过盒子上的阴文来提示使用玩具的幼儿找到合适的形状。通过这种设计, 可以保证幼儿按照它设计的功能发生目标行为。



图 4-2 CuriosityCube 儿童玩具

图 4-3 是两种儿童拼图积木, 拼图游戏对于幼儿的精细动作、手眼协调、逻辑观念等都有帮助。在拼图玩具中都会提供类似“说明书”的指导性图片, 图 a 玩具中提供了缩小的完整形式的图片, 图 b 中的玩具是由十二块立方体组成的、可以拼出六个图形的拼图, 它配有印有六个图样的指导图。这些指示性的图片保证了幼儿在刚刚开始进行拼图游戏时, 能够保证顺利的完成整个拼图。

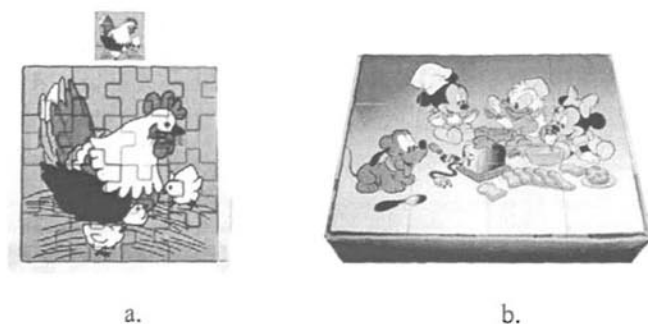


图 4-3 儿童拼图积木

以上的几个玩具中都设有帮助儿童做出目标行为的刺激,它们都是促进的例子。促进用来增加在适宜的时间里完成正确行为的可能性。但促进并不是引起幼儿做出反应的原因,只有在辨别刺激 S^D 存在的情况下,促进才能产生作用。它的功能模型如下图:

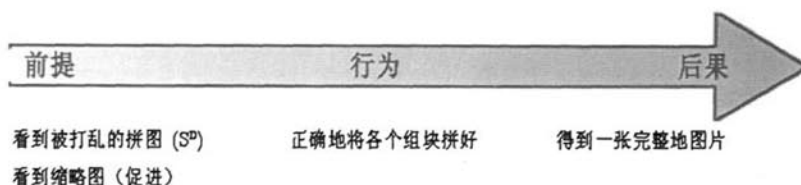


图 4-4 有促进存在的刺激控制三段一致性

玩具设计中促进的使用是十分必要的,可以把它分成两大类:反应促进和刺激促进。

与希望反应相联系的促进就是反应促进。反应促进是玩具在呈现出 S^D 时激发出希望反应的设计。说明性文字、提示性的图片和演示等等都属于反应促进。当设计者想影响玩具的使用儿童的行为时,他就可以使用反应促进。因此,反应促进是具有强制性的,它力使儿童按照设计师的设计目标发生行为。他们的强制水平由大到小依次为:演示、提示性图片、说明性文字。在电子游戏中的帮助功能都属于反应促进,并且可以很明显的表现出以上的排序。说明性的文字允许游戏者自我思考的程度最多,当遇到比较难懂的内容时帮助中经常会出现一些典型的图片以使问题更容易理解,如果以上两种促进方式都不能达到希望的效果,那么电子游戏就会运行演示游戏,这时游戏者一般就是完全的模仿了。在功能玩具设计的实施中要在能够满足需求的前提下,尽量使用强制水平低的促进方式。

刺激促进包括刺激的一些变化或者通过增加一个刺激或去除一个刺激使正确反应更可能发生。一个刺激促进可能包括 S^D 的变化,或使得 S^D 变得更为突出(更

显著或更引人注目) 和使 S^{Δ} 更不引人注意的 S^{Δ} 的变化, 从而使人更容易对 S^D 做出反应(做出正确的分化)。 S^D 的变化叫做刺激内促进; 增加另一个刺激或给 S^D 提供暗示叫做刺激外促进。刺激内促进可以通过例如改变 S^D 的颜色、形状、大小和强度实现, 例如图 4-2 中就用到了凸显 S^D 形状的刺激内促进方法。而另外一些学习文字的卡片则利用加上对应的拼音和图片的刺激外促进(图 4-5)来帮助个体做出正确的识别反应。

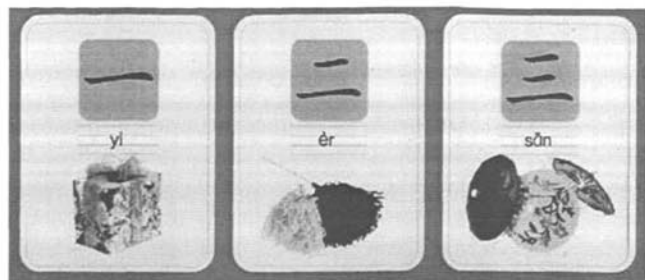


图 4-5 汉字学习卡片

在能够提供促进的同时, 好的玩具设计还应该考虑到刺激控制的转移, 即当儿童已经可以正确地反应时, 促进就应该可以消失以便刺激控制转移到自然状态下的 S^D 。刺激控制转移的结果就是, 在没有任何帮助(促进)的情况下, 正确的反应能在适宜的时间出现。图 4-3 b 中用提示性图片提供的反应促进就可以被移除从而使刺激控制实现转移, 而其他所列的玩具则不能实现这一点。因此, 在进行自闭症儿童玩具设计时应该注意: 刺激控制的促进的设置是必要的, 但该促进应该是可以被移除或渐消的。因为只有这样才能保证自闭症儿童在将来自然条件下能做出恰当的反应, 即真正获得了认知上的发展。

3. 帮助情绪理解

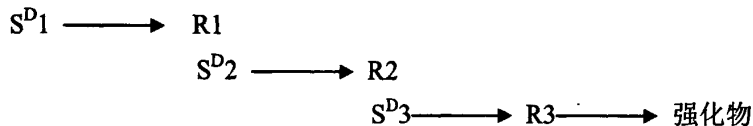
目标行为链中的第三个子目标行为是“理解表情与相对应的情绪之间的联系”。对于自闭症儿童这是一个十分困难的任务, 并且应用前面论述的方法是很难达到的, 原因是它是一个心理的行为, 而自闭症患者在心理理论方面是有缺失的。因此最后一个子目标行为的实现将会经历一个十分漫长的过程。但这并不是说这是不可能达到的。有文章报道过, 自闭症患者在理解情绪方面的前例, 虽然他们不能够最终建立起关于情绪名词的抽象概念, 但通过特定的他们经历过的场景他们是能够理解他人的情绪的。如果玩具设计时能够提供充分的与某种情绪相联系的因素(如表情、场景), 那么对于自闭症儿童的情绪认知的发展还是很有帮助的。

4.2.3 行为链接描述

在 4.2.1 中已经对本次玩具设计的目标行为进行任务分析，并得到了确定行为链。每一个行为链都包括一些独立的、依次发生的刺激——反应部分，因此，一个行为链又通常称为刺激——反应链。链中的每一个行为都产生一种刺激改变，这种刺激改变构成链中下一个反应行为的 S^D 。本次设计研究中确定的行为链所依次包括的刺激和反应部分如下：

1. S^D_1 （不同形状的图形） \longrightarrow R1（辨认出各个面部器官并指出它们的相对位置）
2. S^D_2 （面部器官的组合） \longrightarrow R2（与其对应的表情内涵相匹配）
3. S^D_3 （特定的面部表情） \longrightarrow R3（理解与表情对应的情绪）

它们的关系可以用下列方式说明：



行为链实现的可以依靠这些措施实现——文字任务分析、图形促进和自我指导。文字任务分析就是利用前面提到的说明性文字将每一步骤的具体做法展现给玩具使用者，但实施这一措施的前提条件是使用者有一定的文字阅读能力。另外的一种措施是将各个步骤要完成的任务或行为中的每一个步骤绘制成图。玩具使用者通过这些展示性图片可以按照正确顺序完成任务。用图形促进时要保证玩具使用者能够正确的辨别出各个图片的顺序，并且每个图片都能够发挥有效的刺激控制作用。玩具使用者可以自己通过语言来帮助复杂任务的完成就称为自我指导。使用自我指导之前要使玩具使用者学会如何用语言在完成行为的过程中顺序并在恰当的时间给自己以促进或指导。在使用这一方法时，玩具使用者首先要能够记住自我指导的句子或词、在恰当的时间里说出指导语并正确地按照指导语做出行为。与前面的两种措施比较起来，自我控制似乎难以应用，但生活中还是有这样的游戏的。例如，中国北方流行这样一个游戏，进行游戏的儿童口中会背诵这样一段话：“有个老公公，欠我俩煤球。我说三天还，他说四天还……”每背一句儿童就会画一个图形，当儿歌背完时，就画出了一个抽象的人（见图 4-6）。

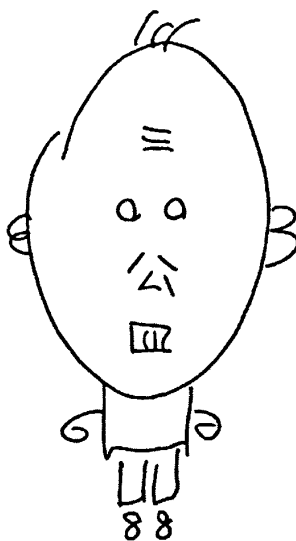


图 4-6 儿童通过自我指导画儿童画

本次研究的玩具设计中采用了图像促进的措施实现行为链。这是由使用人群的特殊性质决定的。首先，2~4 岁的自闭症儿童是没有阅读能力的，所以不能应用文字任务分析的方法；其次，根据研究中对自闭症儿童的调查可知：有一大部分自闭症儿童的语言存在障碍，他们的语言认知要低于正常儿童甚至有些儿童只能发出简单的声音，这就决定不能够使用自我指导的方法。并且，由于本次研究中确定的玩具设计本身就与视觉要素密切相关，所以应用图像促进是最好的选择。但另外两种方法在其他的玩具设计中还是可以发挥很大的作用的。

4.3 本章小结

本章的研究主要在于构建这样一种实现玩具设计内容的方法：首先，确定用户人群需要完成的行为任务，并对目标行为进行任务分析，从而得到顺序行为链。而后，在行为链接中，应用不同的设计思路使玩具能够针对儿童不同的目标行为发挥不同的作用：强化已经出现过的希望行为；塑造从未出现过的行为。最后，通过不同的手段实现行为链接，即使自闭症儿童借助玩具完成任务。

本章研究中构建的自闭症儿童玩具设计内容的实现框架可以由图 4-7 表示：

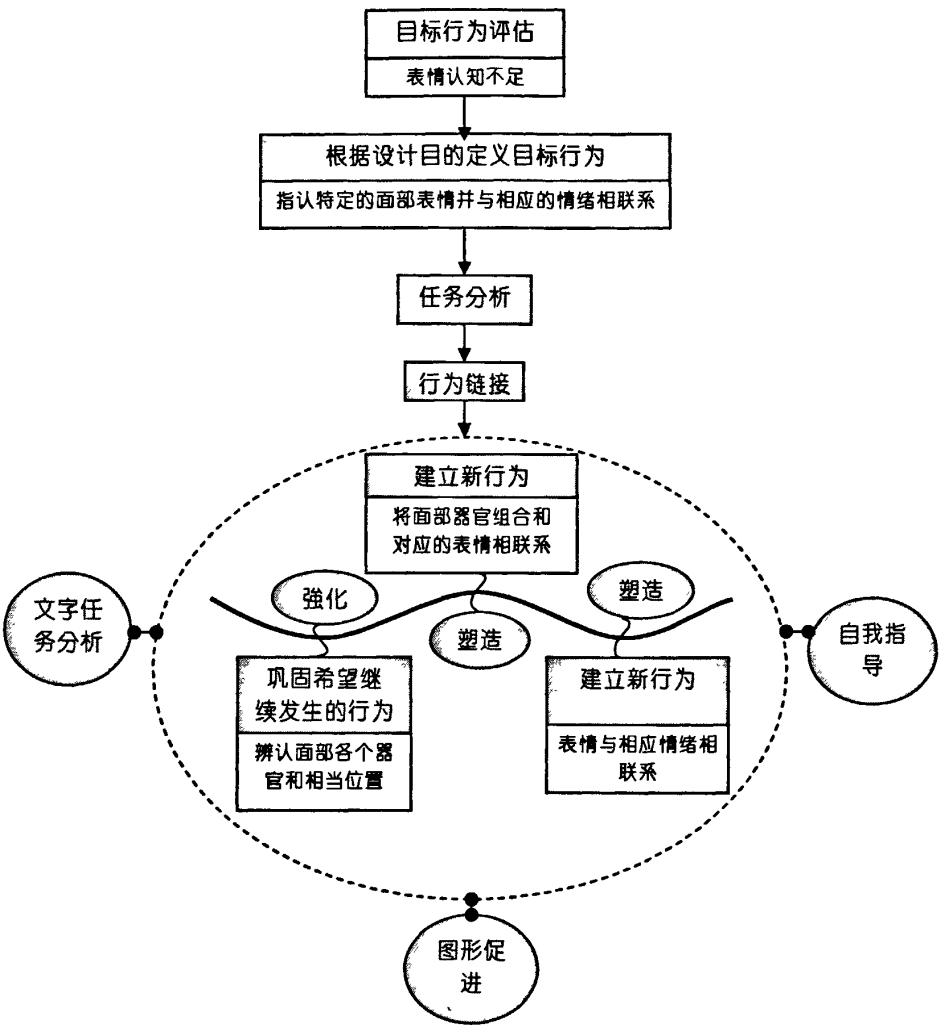


图 4-7 自闭症儿童玩具设计内容的实现框架

第五章 自闭症特殊儿童玩具设计与评估

5.1 玩具设计实现

通过以上几章的分析,设计自闭症玩具,并制作模型,见图 5-1。玩具外形近似为一六面体,四个侧面分别代表四个表情——“高兴”、“愤怒”、“沮丧”和“吃惊”(见图 5-2)。组成各个表情的面部器官是简单的抽象图形(见图 5-3)。孩子可以将这些图形粘贴到玩具对应的面上(见图 5-4b)。为了保证儿童能够按照预设的方法粘贴,在玩具的四个面上都有与各个简单图形相同形状的粘布(见图 5-4a),即起到了促进的作用。在儿童的康复训练中该儿童玩具能够被自闭症儿童所接受,并对康复训练起到了协助的作用(图 5-5)。玩具模型展示见图 5-6。

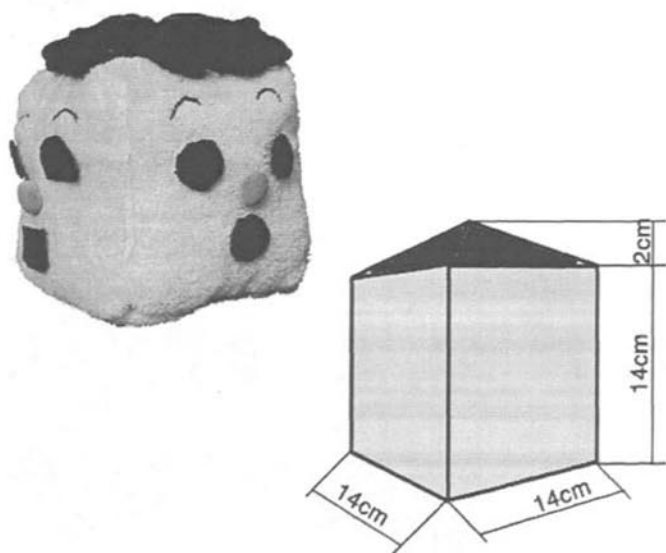


图 5-1 玩具模型及其尺寸

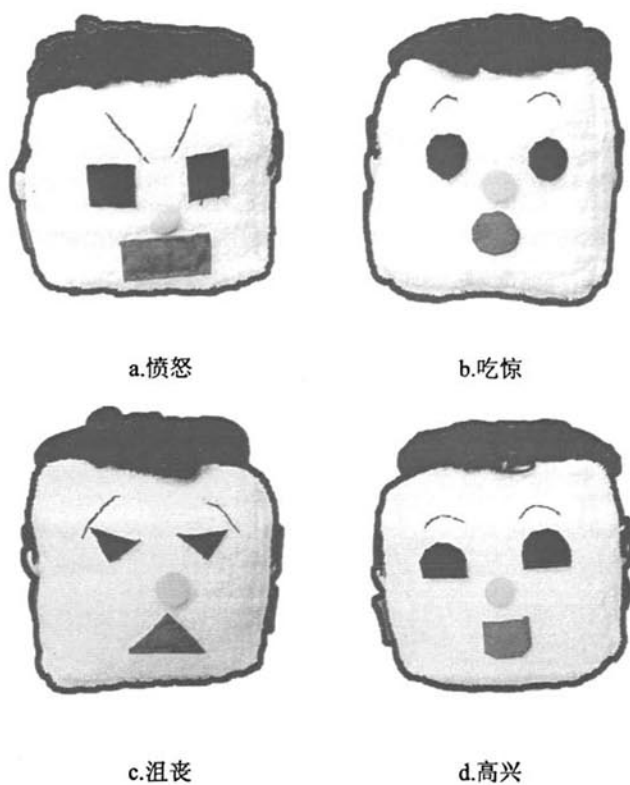


图 5-2 玩具四个侧面的表情

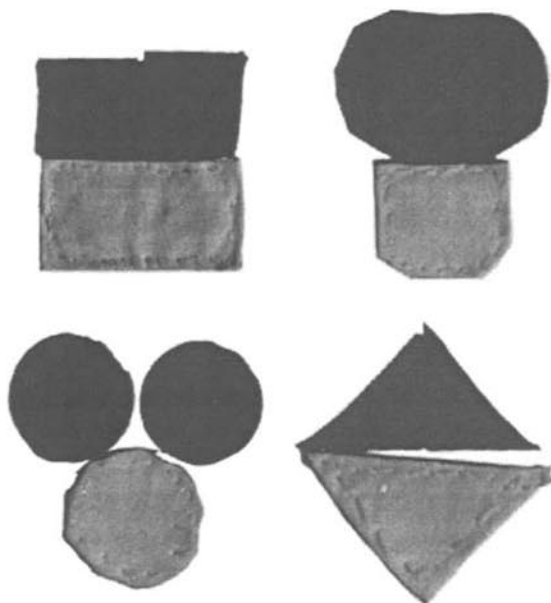
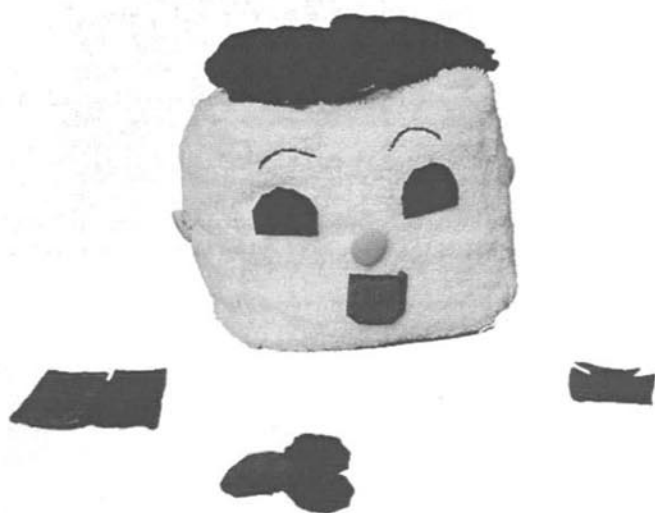


图 5-3 代表面部器官的简单图形



a.带粘布的空白表情



b.将图形粘贴到对应的表情上

图 5-4 表情匹配

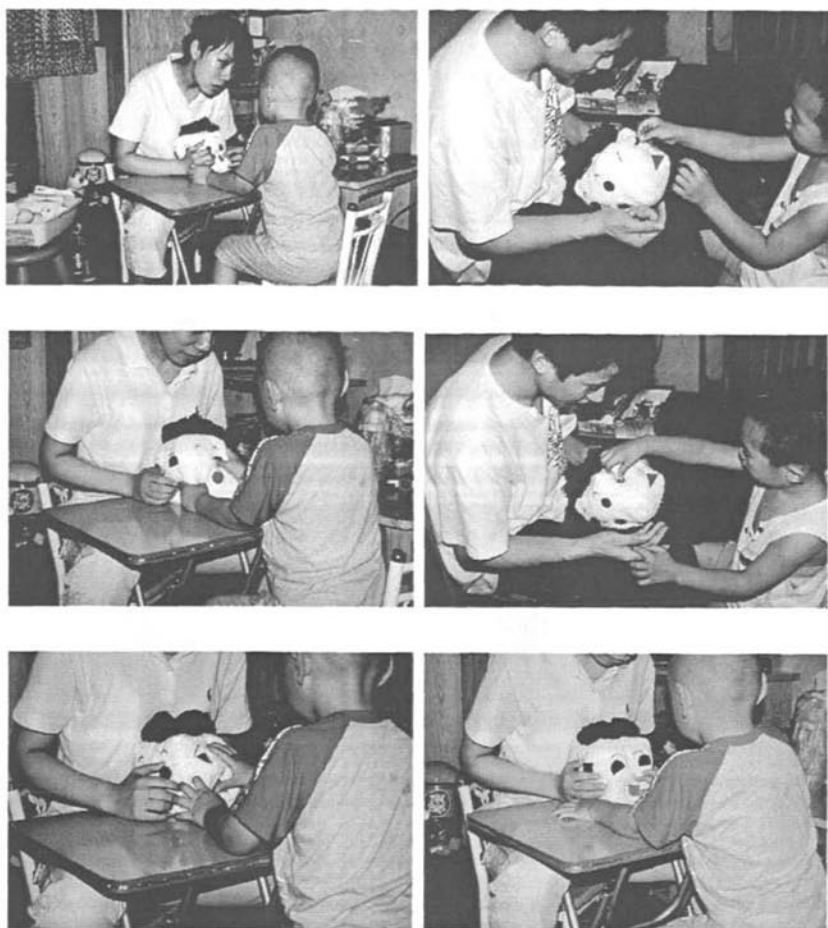


图 5-5 康复训练中玩具的应用效果照片

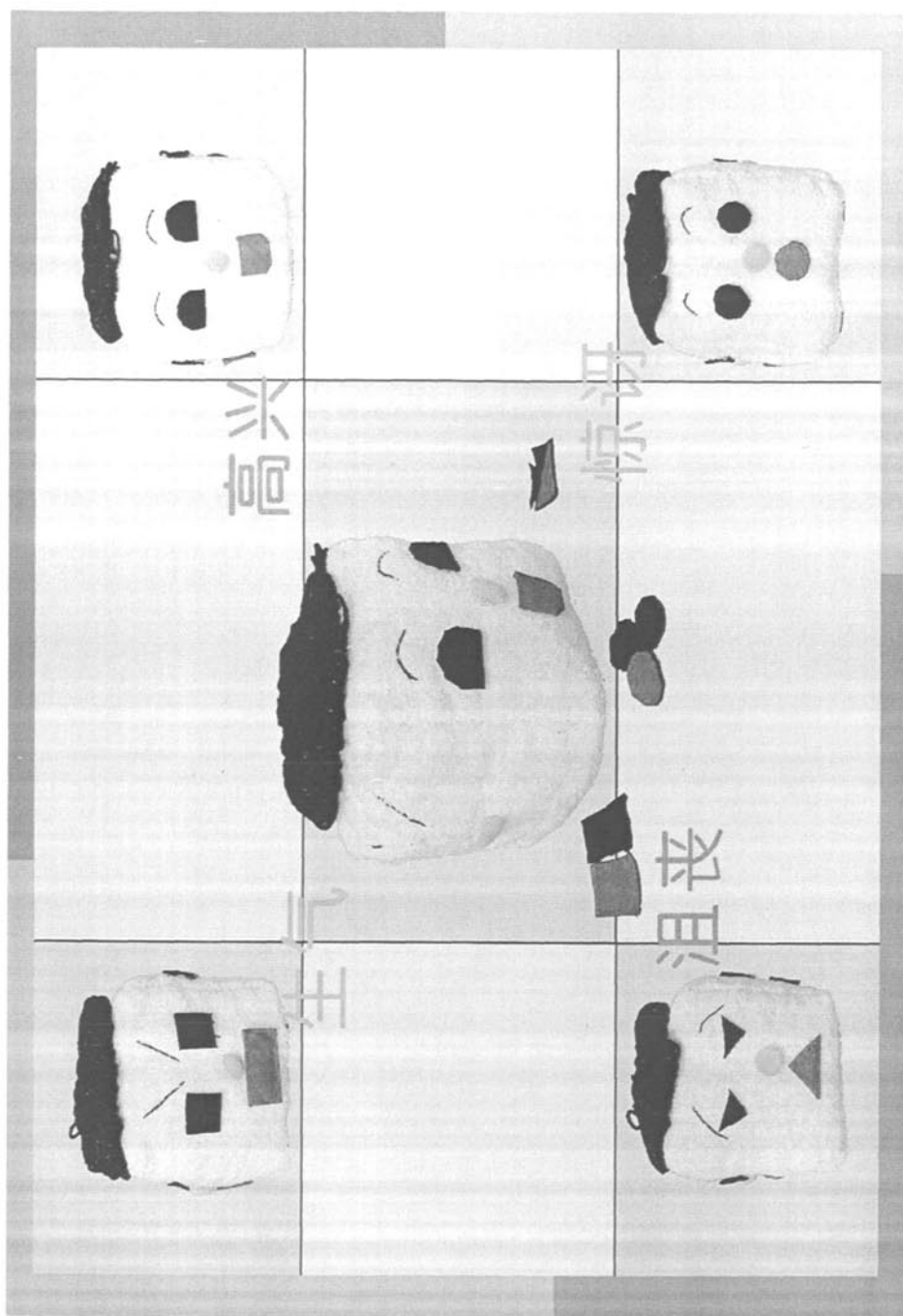


图 5-6 玩具模型展示

5.2 效果测量

5.2.1 玩具效果的观测与评估

此次设计的方法借鉴了大量自闭症特殊教育学中的方法,而这些方法是根据认知心理学及儿童认知发展研究的心理学理论产生的,并且多年的国内外自闭症特殊教育实践也证明了其有效性。但是为了进一步确认通过以上设计方法得到的自闭症儿童玩具的有效性和适用性,还可以对玩具介入后儿童的目标行为进行测量和评估。但由于前期研究的持续时间较长,并且如果要进行玩具介入后儿童目标行为改变进行测量和评估,则需要更长的时间。这是因为自闭症儿童的这一问题行为是源于其心理理论的缺失,而不是简单的身体上的缺陷。在下一步的研究中则可以继续进行这一方面的验证并进行更加深入的研究。

这里提出继续进行观测和评估的方法,以进行便下一步的研究。与在玩具设计之初进行的目标行为的评估方法相同。

1. 定义目标行为

与设计调查的目标行为定义相同,定义为:“别人对其微笑时,被观测的儿童把视线转移到别处,或者将头转动到看不见对方的地方”。

2. 确定记录的时间、地点和观察者

由于自闭症儿童的这一问题行为是儿童认知发展缺陷早成的,所以它的发生与时间和地点没有相关性。因此不需要特别注意。在观察者的选择上,为了确保观察的有效性,选择对儿童这一问题行为了解较多的自闭症儿童培训师作为观察者,观察者的数量为两名。选择多个观察者的目的是为了保证观测结果的效度。

3. 观测及记录方法

与设计前期确定目标行为的观测方法相同,利用室内的摄像机对自闭症儿童在一个小时的小组课内出现的目标行为进行连续记录。

5.2.2 行为变化测量

根据观测记录的结果,绘制图表。为了清楚的表现出行为问题的变化,图表中需要包括以下几个部分:

1. x 轴和 y 轴

纵轴(y轴)和横轴(x轴)在页面的左下角相交。通常x轴是y轴的1.5~2倍。x轴上表示的是记录行为的时间变化,即“天”;y轴上是目标行为的改变量,即目标行为发生的次数。

2. 数据点

数据点要正确地描绘在图表中，并且每个数据点都用一条线与相邻的数据点相连。

3. 阶段线和阶段名称

为了区分玩具介入的前后目标行为的观测结果，要在两个阶段之间存在一条纵线，并且应该在阶段线的左右两侧分别表明阶段的名称。在没有玩具介入的阶段称为“基线”，玩具介入后的阶段要注明“自闭症儿童玩具介入”。

为了排除其他因素的干扰，使用了多基线设计，即对几个不同的自闭症儿童进行观测但每个人基线结束的时间是错开的。

用之前的调查数据作为基线期绘制图表如下：

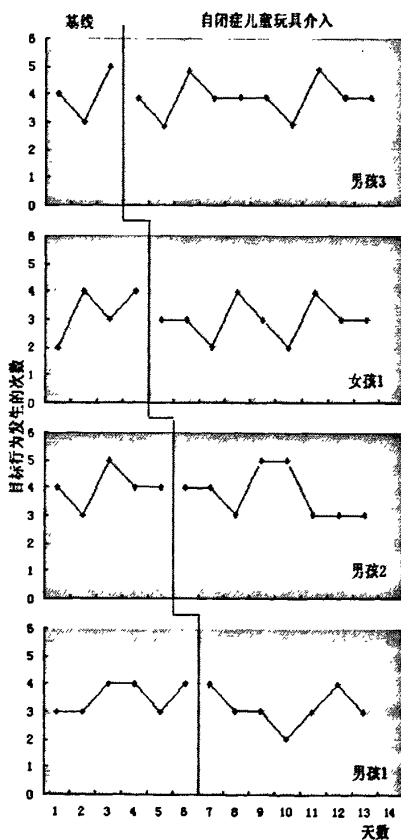


图 5-6 玩具介入后自闭症儿童目标行为改变

由于自闭症儿童行为的改变需要一个很长的过程和本次研究的时间限制，从上图中的数据可以证明在该玩具干预下自闭症儿童对表情的认知有增强的趋势。

5.3 本章小结

此次研究的玩具设计从简单的基本图形入手,突出表现人的面部器官以及表情。这样可以让儿童将注意力由已经掌握的认知内容逐渐转移到不熟悉的内容上。整个游戏过程形成一个“图形和颜色辨识(前提)——器官辨识——表情辨识——情绪辨识”的目标行为链。在游戏中强化了第一个动作并塑造了后两个动作。在自闭症儿童康复训练中,这个玩具能够吸引患儿并能很好的配合训练老师对儿童进行行为干预。

第六章 结果与讨论

此次对于自闭症儿童玩具设计方法的研究建立在认知心理学的理论基础上。并且通过研究自闭症特殊教育领域中的理论和方法以及对现有玩具的分析,提出适合于自闭症玩具设计的科学方法。此次研究不仅是对特殊玩具设计的探究,而且整个研究的过程和结果也可以为其他设计领域提供一些解决问题的思路。

通过本次研究,可以得到以下结论:

1. 自闭症儿童玩具的设计与普通儿童玩具设计有区别,主要表现在其功能性方面。
2. 自闭症儿童玩具设计要符合目标人群特殊的认知发展水平。可以通过认知量表以及确认其他影响因素,正确了解目标人群的认知水平。
3. 通过与正常儿童的认知发展状况对比,可以得到自闭症儿童需要促进的方面,即设计的方向。
4. 可以通过对目标行为的观测和评估确认具体的设计目标是否可行。
5. 将目标行为进行任务分析是必要的,它能够帮助设计师把握每一个设计环节应该采用的手段。
6. 针对不同性质的目标设计不同的游戏方法。针对已经存在的并且希望继续发生的行为,玩具要能够给之以强化;而要建立一种新的行为,玩具则应该采用塑造的方法。
7. 玩具设计中要考虑到加入促进的因素,这样才能保证自闭症儿童按照设计师所期望的方式发生行为。

本次研究由于时间安排的原因等等没有能够进一步深入的探讨该玩具设计方法的实际效果。但经过在北京五彩鹿儿童康复训练中心的实验证明本次研究中设计的玩具模型能够被 2~4 岁的自闭症儿童接受,引起了患儿很大的兴趣,从而在自闭症康复训练起到配合作用。因此本文中构建的自闭症儿童玩具设计方法具有一定的实际应用价值和意义。

参考文献

- [1] J Russell, N Mauthner, S Sharpe, T Tidswell. The 'Windows task' as a Measure of Strategic Deception in Preschoolers and Autistic Subjects. *British Journal of Development Psychology*, 1991, 9 :331~349
- [2] Norman,D.A., 情感化设计（付秋芳），电子工业出版社，2005：4
- [3] 斯滕伯格，认知心理学（杨炳钧），北京：中国轻工业出版社，2006：10~11
- [4] 梁宁建，当代认知心理学，上海：上海教育出版社，2003：6~7
- [5] 李彦，李翔龙，赵武等，融合认知心理学的产品创新设计方法研究，计算机集成制造系统，2005，6：3
- [6] 陈梅香，杨小玲，皮亚杰认知发展阶段理论及其在素质教育中的应用，桂林师范高等专科学校学报，2005，01：40~41
- [7] 皮连生，学与教的心理学，上海：华东师范大学出版社，1997：41~42
- [8] 张明，跟踪成熟的轨迹发展心理学，北京：科学出版社，2005
- [9] 朱莉琪，儿童认知发展新进展，心理科学，1997,20:151~155
- [10]Fischer K W, Silvern L. Stages and individual differences in cognitive development. *Annu.Rev.Psychol*, 1985, 36:613~648
- [11]J.H.弗拉维尔，认知发展（第四版），上海，华东师范大学出版社，1999.355
- [12]林华，足的中国玩具业，经济人，2005,06:35
- [13]徐翠青，张静，儿童自闭症的研究进展，国外医学·社会医学分册，2004，21(2) :49~51
- [14]Astington J W, *The Children's Discovery of Mind*, Harvard: Harvard University Press,1993
- [15]Rutter M, *Genetic Studies of Autism: From the 1970s into the Millennium*, *Ahnonn Child Psychol*,2000, 28:3~14
- [16]Maettrimi E, Marlow AJ, Weeks DE, et al. Molecular Genetic Invaetigations of Autism. *Autism Dev Disord*,1998,28:427~437
- [17]戴旭芳，自闭症病因研究综述，中国特殊教育，2006，3：84~89
- [18]Steven E. Gutstein, Rachelle K.Sheely, 儿童人际发展活动手册（林嘉伦），台北：久周出版社，2005：30
- [19]Wilcox J., Tsuang M.T., Ledger E., et al. Brain Perfusion in Autism Varies with Age. *Neuropsychobiology*, 2002,46(1):13~16

- [20] 邓赐平, 刘明, 自闭症的认知神经发展研究: 回顾与展望, 华东师范大学学报, 2004(9):22
- [21] 王立新, 彭聃龄, 王培梅, 自闭症认知缺陷的神经机制研究进展, 中国特殊教育, 2003, 3: 28
- [22] Baron-Cohen, Allen S., Gillberg J., Can Autism be Detected at 18 Month, British Journal of Psychiatry, 1992, 161: 839~843.
- [23] Jane Q., A new dimension of autism, Research Highlights, 2005,6:9
- [24] Jolliffe T, Baron Cohen S., A test of central coherence theory: linguistic processing in highfunctioning adults with autism or Aspergersyndrome: is local coherence impaired? Cognition, 1999, 71:149~185
- [25] Griffith EM, Pennington BF, Wehner E, Rogers S, Executive functions in young children with autism, Child Development, 1999, 70(4): 817~32
- [26] Klin A, Jones W, Schultz R, Volkmar F, Cohn D, Defining and quantifying the social phenotype in Autism, American Journal of psychiatry, 2002, 159 (6): 895~908
- [27] Lynn Kern Koegel, Parents- Professional Manual: A Model for Parent-Professional Collaboration, California: UCSB Koegel Autism Center Press, 2002: 5~6, 7, 12
- [28] 魏美惠, 近代幼儿教育思潮, 台北:心理出版社, 1994: 36
- [29] Ausubel ,D. P. (1978) . Educational psychology2a cognitive view , New York :Holt :34
- [30] John W.Santrock, Educational Pwchology, 北京: 世界图书出版公司北京公司, 2005: 40~45
- [31] Vygotsky ,L. V. (1978) . Mind in Society : The Development of higher psychological processes. Cambridge ,MA :Harvard University Press.
- [32] Harris Sandra L., Delmolino Lara, Applied Behavior Analysis: Its Application in the Treatment of Autism and Related Disorders in Young Children, Infants and Young Children, 2002, 14(3):11~17
- [33] 钱涛, 周红生, 儿童玩具开发设计之思考, 湖南包装, 2003, 3: 18~19
- [34] 于松梅, 自闭症及相关发育障碍儿童的教育诊断, 辽宁师范辽宁师范大学学报, 2002, 24(2):37~39
- [35] 张明, 跟踪成熟的轨迹发展心理学, 北京: 科学出版社, 2004: 24
- [36] 王益文, 林崇德, 心理理论的实验任务与研究趋势, 心理学探新, 2004, 23(91): 45
- [37] 陈英和, 崔艳丽, 王雨晴, 幼儿心理理论和情绪理解发展和关系的研究, 心理科学, 2005, 28(3):527
- [38] 展宁宁, 幼儿的情绪认知和适应行为的关系研究, 心理学研究, 2005, 25(9):31

- [39]于松梅,自闭症儿童沟通行为及其干预策略,中国特殊教育,1999,23: 26~27
- [40]张小辉,学龄儿童感觉统合失调与行为问题的关系研究,现代预防医学,2005,32(10): 1291~1292
- [41]杨小玲,王晓华,曲成毅等,2004年北京市0-6岁儿童残疾抽样调查报告,中国流行病杂志,2005,8: 167
- [42]李佳,苏彦捷,儿童心理理论能力中的情绪理解,心理学进展,2004,12(1):37-44
- [43]徐伟丹等,人脸认知综述,人类工效学,2003,9(3):33~34
- [44]邓赐平等,幼儿的情绪认知发展与其社会行为关系的研究,心理发展与教育,2001,1:6~11
- [45]雷蒙·米尔腾伯格,行为矫正原理与方法(石林),北京:中国轻工业出版社,2004: 59,144~150
- [46] Skinner, B.F.(1969).Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis. New York: Appleton-Century-Crofts.

致 谢

首先我要感谢我的导师刘德新教授对我论文的悉心指导,刘德新教授严谨的治学态度和科学的工作方法给了我极大的帮助和影响。在此衷心感谢两年来刘德新老师对我的关心和指导。

谢庆森教授对我的科研工作和论文都提出了的宝贵意见,在学习上和生活上给予了我很大的关心和帮助,在此向谢庆森老师表示衷心的感谢。

北京五彩鹿儿童康复中心的孙梦麟主任、爱德博士、刘立辉老师、蔡红莉老师以及其他许多我叫不上名字的老师在我的实验研究中给予了大量的帮助,在此向所有北京五彩鹿儿童康复中心的工作人员表示衷心的感谢。

在此我要特别感谢周竹青同学,在生活中她与我分担忧愁分享快乐,使我能够专心致志地进行研究;在整个学习研究过程中她给予了我大量的支持和帮助,同时她的严谨治学的态度和正直善良的人格给我很深的印象。

我还要衷心地感谢天津协和医院的宋琳医生,在玩具模型实现过程中给予了我大量的指导和帮助。

天津大学设计中心的赵崇鑫同学以及工业设计系的赵健同学都对我的研究工作给予了大量的关心和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。

另外我要特别感谢我的爸爸张一民和妈妈彭丽君,他们不但是我在生活中的良师益友,更是我心灵的支柱,是他们的理解和支持使我能够在学校专心完成我的学业。

基于认知心理学的自闭症儿童玩具设计研究

作者：[张婧](#)

学位授予单位：[天津大学](#)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1358196.aspx