

# 3-6岁儿童颜色及图形视觉辨认实验研究<sup>1)</sup>\*

张增慧 林仲贤

中国科学院心理研究所

## 提 要

本研究对120名学前儿童(3-6岁)进行了12种颜色和12种图形的辨认实验。实验刺激用速示器分三种速度(0.01秒、0.05秒、0.1秒)呈现。结果表明:呈现速度对辨认正确率有着明显的影响。3-6岁儿童对颜色和图形的辨认能力均随年龄增长而逐步提高。学前儿童对颜色的辨别,在三种呈现速度条件下,均以对黄、红、绿三色的辨认正确率为最高;对图形的辨认在不同呈现速度条件下出现优势与劣势图形之分。优势图形正确辨认百分比较高,而劣势图形则较低,这种优劣图形的产生可能与图形的空间结构特性及进行言语“句子化”编码的难易有着密切关系。

## 一、前 言

关于儿童对颜色及形状辨认能力的研究,国外已有过一些报道。W. Preyer<sup>(1)</sup>发现婴儿出生后到42天时,就已经开始对有颜色的物体表示出明显愉快的感觉。R. Staples<sup>(2)</sup>曾对婴儿的颜色倾向进行过研究,她将两个大小相等、明度相等、距离相等,只是颜色不同的色片(彼此相隔6英寸)呈现给婴儿,记录婴儿对不同色片注视的时间,证明婴儿已具有初步辨色能力。W. M. Cook<sup>(3)</sup>采用色调匹配的方法,探讨了幼儿的对红、黄、绿、蓝四种色调的辨认能力,发现到6岁时已达到97%的正确性。在我们的一项研究中<sup>(4)</sup>,对3-6岁的学前儿童所进行的颜色命名及颜色再认的实验结果表明,学前儿童的颜色正确命名及颜色再认能力是随着年龄的增长而逐步提高的。到6岁时,颜色的正确命名率已达到94.5%,对颜色再认的正确率则为64%。

对于形状知觉的形成与发展问题,R. L. Fantz<sup>(5)</sup>通过实验证明,1-6个月的婴儿已经能对一些不同结构的图形有选择性的反应,具体表现为对某些形状(如人脸、靶心形、棋盘形)有强烈的偏好,而对另一些形状(如十字形、圆形、三角形等)则未引起明显的分化的兴趣,婴儿对偏好形状的注视时间较长,Fantz认为极小的婴儿已具有了形状知觉,在给予有图案与无图案的两种形状刺激,婴儿较多地注视前者。B. C. Ling<sup>(6)</sup>的实验表明,6-15个月的婴儿能够学会区分不同形状物体,他用的是有三度空间的物体,如果用的只

1) 本文于1982年6月22日收到。

\* 本实验承中国科学院西郊第一幼儿园热情协助;并承周先庚、吴天敏、荆其诚、茅于燕诸同志提出宝贵意见;一并致谢。

有两度的形状就比较困难。H. W. Stevenson与G. McBee<sup>[9]</sup>对3岁至6岁的儿童进行了不同维度结构的形状辨认实验(立体的,平面的,画的),结果也表明,对立体的物体辨认得较快。J. J. Gibson<sup>[6]</sup>等研究了儿童(6—11岁)及成人形状知觉的发展,他们呈现给被试一个标准图形(5秒钟),然后在17个类似图形中辨认出刚才见到过的图形来。结果表明,这种能力随着不同年龄而变化。

在上述一些研究中,标准刺激物的呈现时间都是比较长的,最短的也在5秒以上,有的甚至在呈现时间上也没有严格的限制。可以设想,如果要求儿童在速视条件下进行颜色或图形的辨认,其难度就会大得多。这要求被试要有高度的集中注意力,迅速的视觉反应以及善于抓住刺激物空间结构的主要特征。这些知觉特点可能要更多地受到后天生理成熟、学习与经验的影响而进一步发展。在本研究中我们采用快速呈现的方法,探讨3—6岁学龄前儿童对颜色及图形的迅速辨认能力的发展特点,以期进一步验证与阐明我们以上的一些设想。

## 二、方法及步骤

### 实验对象

分别为幼儿园的大、中、小班的3、4、5和6岁年龄的儿童。每个年龄组30人,男女各半,共120人。实验前均进行色觉检查,属于正常视觉者。

### 实验材料

采用两套材料。第一套是12种不同颜色的卡片,分别为棕、白、红、绿、紫、橙、浅蓝、品红、深绿、黄、深棕、蓝。第二套材料为12张图形(见图1)。图形的组合来自三种变化:十字形结构(图形1—4号),半月形结构(图形5—8号)及四方形结构(图形9—12)。

### 实验步骤

实验采用个别测验法。实验时主试先向儿童分别说明实验的要求和做法,待儿童了解后,进行若干次练习,然后正式进行实验。进行颜色辨认实验时,采用第一套材料进行。12种颜色通过速示器的小窗孔依次按不同时间呈现给被试看,被试在每看完一种颜色后,让他在面前的一张贴有与速示器呈现卡片完全相同的12种颜色的纸板上找出相同的颜色。每种颜色呈现一次。刺激呈现的顺序是随机的。卡片呈现的时间分为三种:

即:0.01秒、0.05秒、0.1秒。被试的眼睛距离速示器0.3米远。结果计算采用计分法,辨认正确给1分,错误给0分。12张颜色或图形全对者得12分。因为每个年龄组被试均为30名儿童,故满分为360(12×30)。第一套颜色材料辨认完毕后,休息两分钟,然后进行图形辨认实验。采用第二套材料进行12种图形的实验,条件控制与前者相同。

实验指导语:“小朋友,今天我请你做一个游戏,你注意看这个小窗孔(主试指着速示

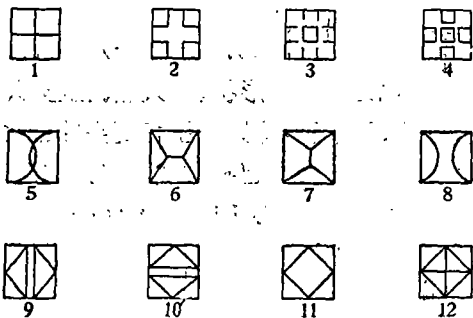


图1 12种图形

器的窗孔),一会儿我从这个小窗孔给你看一种颜色(或图片),当你看完之后,就在这张纸板上(主试指着贴有12色纸板或图形的纸板)找出你刚才看见的颜色(或图形)。

### 三、实验结果

#### (一) 不同颜色辨认实验结果

分别见表1—3和图2。

表1 学前儿童对不同颜色辨认结果比较\*

| 年龄 | 实验结果 | 呈现时间  |       |      | 总平均   |
|----|------|-------|-------|------|-------|
|    |      | 0.01秒 | 0.05秒 | 0.1秒 |       |
| 3岁 | 分数   | 74    | 122   | 188  | 128   |
|    | 正确%  | 20.5  | 33.8  | 52.2 | 35.5  |
| 4岁 | 分数   | 107   | 190   | 244  | 180.3 |
|    | 正确%  | 29.7  | 52.7  | 67.7 | 50.0  |
| 5岁 | 分数   | 154   | 238   | 276  | 222.6 |
|    | 正确%  | 42.7  | 66.1  | 82.2 | 63.6  |
| 6岁 | 分数   | 187   | 283   | 328  | 266   |
|    | 正确%  | 51.9  | 78.6  | 91.1 | 73.8  |

\* 满分为360

从表1和图2可以看出,不同年龄的儿童对不同颜色的辨认能力是有差异的。随年龄的增长辨认的正确率逐步增高;并且呈现时间的长短对辨认率也有着明显影响。3岁、4岁、5岁、6岁的辨认正确百分数在用0.01秒速度呈现时,分别为20.5、29.7、42.7和51.9;在用0.05秒速度呈现时分别为33.8、52.7、66.1和78.6;在用0.1秒速度呈现时分别为52.2、67.7、82.2和91.1。

把实验结果进行统计处理见表2。

从表2可以看到,不同条件间的差异和各年龄组间的差异都达到显著性水平( $P < 0.001$ )。

不同呈现时间条件下的各种颜色的辨认正确率比较见表3。

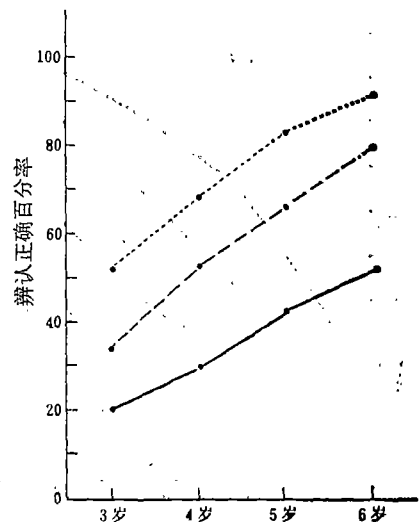


图2 儿童在不同呈现时间下对不同颜色辨认的实验结果  
0.01秒—— 0.05秒----- 0.1秒.....

表 2 学前儿童颜色辨认实验结果变异数分析

| 变异来源     | 和 方     | 自 由 度 | 均 方    | F 值    | 显 著 性       |
|----------|---------|-------|--------|--------|-------------|
| 条 件 间    | 1211.51 | 2     | 605.75 | 216.18 | $P < 0.001$ |
| 年 龄 间    | 1061.03 | 3     | 353.67 | 126.22 | $P < 0.001$ |
| 实验条件×年龄  | 15.92   | 6     | 2.65   |        |             |
| 误 差(组 内) | 975.37  | 348   | 2.80   |        |             |
| 总 计      | 3263.83 | 359   |        |        |             |

表 3 3—6岁儿童在不同呈现时间下对各种颜色辨认的结果比较

| 呈现时间  | 正确 辨认% 颜色 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 棕         | 白    | 红    | 绿    | 紫    | 橙    | 浅蓝   | 品红   | 深绿   | 黄    | 深棕   | 蓝    |
| 0.01秒 | 9.1       | 35.0 | 69.1 | 51.6 | 41.6 | 45.0 | 40.0 | 26.6 | 12.5 | 62.5 | 19.1 | 26.6 |
| 0.05秒 | 32.5      | 70.0 | 75.8 | 71.6 | 55.0 | 70.8 | 62.5 | 43.3 | 30.0 | 86.6 | 53.3 | 42.5 |
| 0.1秒  | 60.0      | 87.5 | 91.6 | 79.1 | 67.5 | 82.5 | 80.8 | 55.0 | 48.3 | 89.1 | 79.1 | 62.5 |
| 平均    | 33.8      | 64.1 | 75.5 | 67.4 | 54.7 | 66.1 | 61.1 | 41.6 | 30.2 | 79.4 | 50.5 | 40.5 |
| 次序    | 11        | 5    | 2    | 3    | 7    | 4    | 6    | 9    | 12   | 1    | 8    | 10   |

从表3可以看出,呈现刺激时间的长短对颜色辨认有明显影响。呈现时间越短,如0.01秒时,只有黄色、红色和绿色的正确辨认的百分数达到50%以上;其余各色的正确辨认百分数都在50%以下;在呈现时间为0.05秒时,正确辨认率则有明显提高,黄、红、绿、橙、白、浅蓝、紫、棕8种颜色的正确辨认百分数分别为86.6、75.8、71.6、70.8、70.0、62.5、55.0、53.3,占12种色的一半以上。而呈现时间为0.1秒时,辨认正确率又进一步上升;12种

色的正确辨认率都达到50%。从结果中还可以进一步看出,不同颜色的辨认难易程度很不相同,黄、红、绿、橙、白五色最易辨认(正确率在64%以上)。其次为浅蓝、紫、深棕(正确率在50%以上),较难辨认的是品红、蓝、棕和深绿(正确率在50%以下)。

### (二) 不同图形辨认的实验结果

从表4和图3可以看到不同年龄儿童对12种不同图形的辨认有着明显的差别;并且呈现时间的长短也有着明显的影响。当呈现时间为0.01秒时,3岁、4岁、5岁儿童的辨认正确百分数分别为11.3、26.9、38.8,都未过半数,尤其是3岁和4岁儿童更差,5岁儿童也仅达到1/3,到6岁时则有着明显的提高,正确辨认率的百分数达到57%。但呈现时间加长到0.05秒

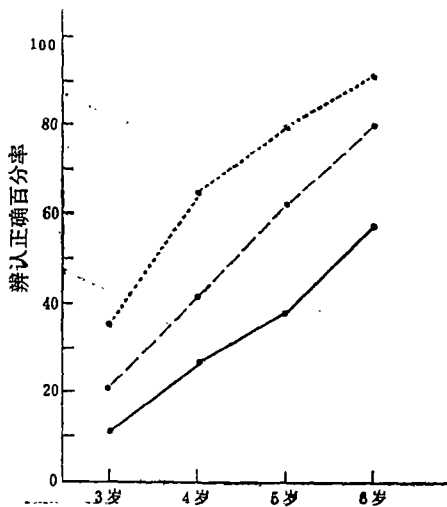


图 3 儿童在不同呈现时间下对不同图形辨认的实验结果  
0.01秒—— 0.05秒----- 0.1秒.....

表 4 学前儿童对不同图形辨认的实验结果

| 年龄 | 实验结果 | 呈现时间  |       |      | 总平均   |
|----|------|-------|-------|------|-------|
|    |      | 0.01秒 | 0.05秒 | 0.1秒 |       |
| 3岁 | 分数   | 41    | 76    | 129  | 82    |
|    | 正确%  | 11.3  | 21.1  | 35.8 | 22.7  |
| 4岁 | 分数   | 97    | 150   | 233  | 160   |
|    | 正确%  | 26.9  | 41.6  | 64.7 | 44.4  |
| 5岁 | 分数   | 140   | 224   | 286  | 216.6 |
|    | 正确%  | 38.8  | 62.2  | 79.4 | 60.1  |
| 6岁 | 分数   | 208   | 289   | 330  | 275.6 |
|    | 正确%  | 57.7  | 80.2  | 91.6 | 76.5  |

时, 3、4、5、6岁儿童的辨认正确率都提高了, 分别为21.1, 41.6, 62.2和80.2。年龄愈大提高的愈多。当呈现时间为0.1秒时, 除3岁儿童外, 其他三个年龄组的儿童辨认正确率都达到60%以上。

用统计处理实验结果见表5。

表 5 3—6岁儿童的图形辨别实验结果变异数分析

| 变异来源    | 和方      | 自由度 | 均方     | F      | 显著性         |
|---------|---------|-----|--------|--------|-------------|
| 条件间     | 892.33  | 2   | 470.08 | 122.41 | $P < 0.001$ |
| 年龄间     | 2098.79 | 3   | 699.59 | 182.18 | $P < 0.001$ |
| 实验条件×年龄 | 50.70   | 6   | 8.45   |        |             |
| 误差(组内)  | 1337.82 | 348 | 3.84   |        |             |
| 总计      | 4379.64 | 359 |        |        |             |

从表5可以看到实验结果经统计处理后, 各实验条件间与各年龄间的差异性都达到0.001显著水平。

以上是对图形辨认结果的趋势的分析, 但在三种类型的12种图形中, 辨认的易难程度是很不一样的, 这可以从表6中明显看出。

从表6中可以看到, 在不同呈现速度反应下, 出现有优势与劣势图形之分, 优势图形在各个呈现时间条件下反应正确百分比较高些, 而劣势图形则较低。如1号、8号属于优势图形; 12号、9号为劣势图形。这种优劣图形之产生可能与图形的空间结构特征与进行言语“句子化”编码的难易有着密切关系。

表 6 3—6岁儿童在呈现时间长短条件下对不同图形辨认的影响结果比较

| 呈现时间 \ 正确辨认% | 名号   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 0.01秒        | 60.0 | 43.3 | 30.8 | 32.5 | 40.8 | 25.8 | 28.3 | 46.6 | 19.1 | 27.5 | 24.1 | 27.5 |
| 0.05秒        | 85.8 | 56.6 | 48.3 | 37.5 | 63.3 | 45.0 | 42.5 | 65.8 | 48.3 | 45.0 | 42.5 | 35.0 |
| 0.1秒         | 96.6 | 80.0 | 62.5 | 65.0 | 77.5 | 60.0 | 59.1 | 77.5 | 60.8 | 70.0 | 65.0 | 55.8 |
| 平均           | 80.8 | 59.9 | 47.2 | 45.0 | 60.5 | 43.6 | 43.3 | 63.3 | 42.7 | 47.5 | 43.8 | 39.4 |
| 次序           | 1    | 4    | 6    | 7    | 3    | 9    | 10   | 2    | 11   | 5    | 8    | 12   |

### 三、讨 论

一、首先从颜色辨认的实验结果来看,儿童对不同颜色的辨认能力是随年龄增长而逐渐提高的,而呈现时间的长短对辨认结果有着明显的影响。在快速呈现的条件下(呈现时间为0.01秒时),3岁儿童的辨认真确率仅为20.5%;而且能辨出的颜色也只有红、黄、绿等色。当呈现时间增长到0.5秒时,辨认真确率为33.8%;当呈现时间再增长到0.1秒时,这时辨认真确率也只达到52.2%。3岁儿童在进行视觉辨认实验时,注意力往往很难保持高度集中,视觉反应也不够迅速,故错误反应较多。这说明3岁儿童在本实验条件下对于颜色辨认的能力较差,尤以快速条件为甚。4岁的儿童则略有所提高,首先表现为注意力能较集中了,当呈现时间为0.01秒时,他们辨认的正确率为29.7%,而且掌握的色彩达到7种,有4名儿童能正确辨认7色。当现时间增长至0.05秒时,正确辨认率达到52.7%;呈现时间为0.1秒时,正确辨认率为67.7%。5岁儿童在呈现时间为0.01秒,0.05秒和0.1秒时都较4岁儿童增加13—15%的正确辨认率。6岁儿童在0.01秒的呈现时间时正确率便达到51.9%(相当于3岁儿童在0.1秒呈现时间所达到的结果),当呈现时间增长至0.05秒和0.1秒时则有较大幅度的提高,正确率分别为78.6%和91.1%,这表明了不同年龄儿童对颜色的辨认能力有着明显的差别,儿童的这种对颜色在速视条件下的辨认能力的发展是随着年龄的增长而提高。

二、儿童对不同颜色在速视的条件下进行辨认,其易难程度是不同的。如果以正确辨认率在64%以上作为易辨色的话,则有黄、红、绿、橙、白五种颜色,这个结果与我们在另一项研究<sup>(9)</sup>中,成人被试对10种表色在不同面积呈现条件下所得的辨认结果大致相符(呈现时间没有控制,只控制刺激面积)。在这个条件下的5种易辨色为红、青、橙、绿、黄(正确辨认率均在63%以上)。除青色外,有四种颜色是相一致的。这种情况说明,成人与儿童的辨色结果的趋势基本是一致的。即使在不同的两种实验条件下(一是变化呈现时间,一是变化刺激呈现面积),也是如此。这些容易辨认的颜色一方面可能与其本身的物理特性有关,另一方面与人眼色觉分辨特性也有关。

三、从图形辨认实验的结果看出,3岁儿童对图形的辨认比起对颜色的辨认困难似乎更大些,他们还不会掌握图形的空间结构特征,而且注意不易集中。当呈现时间为0.01秒时,多数儿童不能正确辨认,所以正确辨认率只有11.3%;当呈现时间增长至0.05秒和0.1

秒时正确率也只能达到21.1%和 35.8%。4岁儿童对0.01秒呈现的图形辨认正确率为26.9%,但当呈现时间增长为0.05秒和0.1秒时则辨认正确率达到41.6%和 64.7%。5岁儿童的辨认能力较4岁儿童有明显的提高,在呈现时间为0.01秒时,正确辨认率为38.8%,而呈现时间为0.05秒与0.1秒时,正确率分别达到62.29%与79.4%。5岁儿童开始已能掌握图形的空间结构的一些特点。如5岁儿童张××和戚××都指出1号图形象个田字,王××指出5号图形象两个刀片等等,已能初步抓住图形的空间结构的一些特征进行图形辨认。在彭瑞祥等的一项研究中,指出了“句子化”的编码作用是构成优势图形的主要条件<sup>[10]</sup>。6岁的儿童则更有大幅度的提高,在0.05秒呈现条件下,正确辨认率达到80.2%,呈现时间为0.1秒时,正确率达到91.6%。从3—6岁学前儿童对图形辨认的结果也可看出,他们对图形辨认的能力的发展明显地与年龄的增长有着密切关系,辨认能力随着年龄的增长而逐步提高。这表明图形知觉能力的发展更多地依赖于生理成熟过程及后天的学习与经验。较年幼的儿童(如3岁儿童),即使在我们这种实验条件下也能进行一些辨别活动,但准确性是很差的(呈现时间为0.01秒时,正确辨认率只有11.3%)。

四、近20年来不少研究者进行过婴儿知觉能力的研究,采用一种简单的行为反应,即“婴儿看着什么地方”,记录婴儿注视的时间。K. Fantz 是最早采用这种方法的,在60年代早期证明婴儿在初生头几天就能辨别呈现给他的不同形状视觉刺激物,新生儿虽能看出一些图形,但他们的能力毕竟是十分有限的<sup>[11]</sup>。有些材料证明,视觉系统不是一生下来就是很完善的,出生后需要一段很长时间才发育成熟,例如,对分辨空间距离的本领的视敏度,在人类婴儿期很差,一直到人眼的光学结构已经发育成熟很长时间之后,视敏度才达到成年水平从我们对3—6岁学前儿童颜色及图形视觉辨认实验所得的结果来看,即便正如一些研究者所得到的材料所表明的那样,初生婴儿已具有初步的对图形辨别的能力,他的知觉辨别能力仍然是很有限的。但是,无疑婴儿出生之后就开始了接触周围世界与外界发生密切联系。他的知觉能力也就是在这种条件下一天天发展与完善起来的。我们的材料表明,3—6岁时期的儿童,对颜色与图形的辨认能力有着一个明显的发展过程,这种知觉能力是随着年龄的增长而逐步提高的。

## 四、小 结

一、120名3—6岁学龄前儿童进行了12种颜色和12种图形的辨认实验。实验是在速视条件下进行,采用三种呈现速度,0.01秒、0.05秒、0.1秒。结果表明:儿童对12种颜色和12种图形的辨认能力均随着年龄的增长而逐步提高。

二、刺激呈现的速度对颜色辨认及图形辨认都有着明显的影响。辨认正确率随着刺激呈现时间的变化而变化。在快速呈现条件下(0.01秒),正确率极低,速度因素对年龄愈小的儿童的影响愈大。

三、在三种呈现速度条件下,均以对黄、红、绿三色的辨别正确率最高;对图形的辨别,在不同呈现速度条件下出现有优势图形与劣势图形之分,优势图形的正确辨认百分比明显较高,这种优劣图形的产生可能与图形的空间结构特性及进行言语“句子化”编码的难易有着密切关系。

## 参 考 文 献

- (1) Preyer, W., «The senses and the will», 1905.
- (2) Staples, R., J. Exp. Psychol., 15, 119—141, 1932.
- (3) Cook, W. M., Child Developm., 2, 303—320, 1931.
- (4) 张增慧、林仲贤, 心理科学通讯, 2, 17—22, 1982年.
- (5) Fantz, R. L., Physiological Psychology, 71—77, 1971.
- (6) Ling, B. C., Comp. Psychol. Monogr., 17, №2, 1941.
- (7) Stevenson, H. W. & McBee, G., J. Comp. Physiol Psychol., 51, 752—754, 1958.
- (8) Gibson, J. J. & Gibson, E. J., Psychol. Rev. 62, 32—41, 1955.
- (9) 张增慧、林仲贤, 普通心理学与实验心理学论文集, 1983.
- (10) 彭瑞祥、林仲贤, 心理学报, 第1期, 80—87页, 1982年.
- (11) 奥尔森 G. M., 心理科学通讯, 第3期, 36—38页, 1981年.

## EXPERIMENTAL RESEARCH ON COLOR AND FIGURE DISCRIMINATION OF 3—6 YEAR OLD CHILDREN

Zhang Zeng-hui    Lin Zhong-xian  
(*Institute of Psychology, Academy of Sciences*)

### Abstract

In this paper, perceptual discriminations of twelve colors and twelve figures were studied for 3—6 year old children. Three exposure times for each color and each figure were used in the experiments, i. e. 0.01 sec, 0.05 sec, and 0.1 sec in random order. From the results, it is seen that there are significant influences of the exposure time on color and figure discrimination. The effect of exposure time on figure discrimination was more pronounced for younger children. The ability of color and figure discrimination of 3—6 year old children increased with age step by step. The ability of color discrimination of pre-school children, under three exposure times, the correct discriminative percentage of yellow, red, green are the highest. The difficulties of correct discrimination of the 12 figures are not the same, some are easier and some are more difficult, these differences may be correlated with the spatial character of figures and the difficulty of coding through the medium of words.