

# 弱智儿童心理旋转的研究

林仲贤<sup>1</sup> 丁锦红<sup>2</sup> 孙家驹<sup>3</sup> 张新<sup>3</sup> 武连江<sup>3</sup> 吕文彬<sup>3</sup>

(1 中国科学院心理研究所, 北京 100101) (2 首都师范大学教育科学学院, 北京 100037) (3 北京安华学校, 北京 100011)

**摘要** 该研究探讨了一组 9~12 岁弱智儿童的“心理旋转”能力, 该组儿童平均年龄 10.1 岁, 平均智商 (IQ) 53.8 (中度智力残疾)。研究结果与正常儿童 (均龄 8 岁) 作了比较。结果显示, 弱智儿童的心理旋转能力明显较之正常儿童为差, 智力缺陷对视觉图形空间定向能力 (心理旋转) 有着明显的影响。但无论弱智儿童或是正常儿童的结果均未发现性别差异。

**关键词** 弱智儿童, 视觉图形, 心理旋转。

**分类号** B842.1

## 1 问题

“心理旋转”是人们进行空间定向活动的重要操作。自从 70 年代 Shepard 等开展心理旋转的研究以来, 学者们对其给予了广泛的关注<sup>[1,2]</sup>。许多研究者对心理旋转的机制、空间表征以及影响心理旋转的一些因素进行了探讨<sup>[3,4]</sup>。心理旋转的实验大都采用视觉图形进行, 即将图形做二维空间旋转或三维空间转动一定角度后, 让被试判断其与另一个图形是否可以重合。Shepard 指出, 被试将两个图形作比较时, 通常要在头脑中将一个图形转动到另一个图形的方位上来作比较, 然后作出是否“重合”的判断。一些研究结果表明, 判断的难易与图形的旋转角度、图形的结构特征、匹配图形的位置等因素有关<sup>[4-7]</sup>。

心理旋转操作是完成物体空间定向的重要条件, 尤其是空间物体在变位的情况下, 需要在头脑中作心理旋转的操作。有关研究材料表明, 念读颠倒的汉字要比正常正位的汉字慢些和困难些, 准确性也更差<sup>[8]</sup>。这种心理旋转操作能力是否与人的智力 (智商) 水平有关? 在本研究中, 我们对弱智儿童的心理旋转能力进行了探讨, 并与正常儿童的结果作比较, 以了解智商低下 (弱智) 是否对心理旋转操作产生影响。

## 2 方法

收稿日期: 2003-8-19

作者简介: 林仲贤, 男, 中国科学院心理研究所研究员, 博士生导师。

### 2.1 被试

44 名儿童参加本实验, 其中弱智儿童 22 人, 来自北京安华学校弱智班, 年龄在 9~12 岁之间, 平均年龄 10.1 岁; 男生 12 人, 女生 10 人; 智商范围在 36~68 之间, 平均智商为 53.8 (属中度智残)。正常儿童 22 人, 年龄在 7~9 岁, 平均年龄为 8 岁, 男女各半, 系中关村小学二、三年级学生。

### 2.2 实验材料

本实验的视觉图片共 12 套, 每套图片中都包含外貌相同但所处方位与角度不同的 5 幅图形 (实验图形示例见图 1)。其中有一幅图形无论作任何方位与角度的心理旋转操作都不能与其他四幅图形相重合。图形的形状有圆心形状结构 (一个圆被切去一个锐角扇形)、三角形状结构、四方形状结构及齿状形状结构。

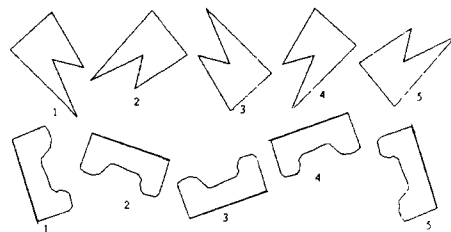


图 1 “心理旋转”实验图形示例

### 2.3 实验步骤

实验在安静的室内以个别方式进行。实验用的

12套图片分别贴在一白色纸板上,每次依次随机呈现其中一套给被试。实验开始前,先由主试说明实验要求及作法,待被试真正理解后才开始实验。每次呈现图片时主试均发出“预备,开始”的指令,并开动记时器(秒表)记录时间。被试的任务是对所呈现的图片又快又准确地判断出5幅图形中哪一幅图形不能与其他4幅图形重合,并报告出该图形的编号。主试记录报告结果及反应时间。判断正确的得“1分”,错误或不知道的给“0分”。12套图片全对的得12分。以完成判断所需时间及判断正确性作为心理旋转能力的指标。

### 3 结果

#### 3.1 弱智儿童与正常儿童视觉图形空间定向能力的结果比较

表1 正常儿童与弱智儿童视觉图形空间定向能力比较

组别	判断时间(秒)		判断准确性		
	平均时间	标准差	正确平均数	标准差	正确率(%)
弱智儿童	21.47	16.68	3.04	1.55	25.34
正常儿童	8.79	3.38	7.04	2.55	65.08

(12套图片全对正确数为12)

表1的结果表明,尽管在本研究中,弱智儿童的平均年龄(10.1岁)比正常儿童的平均年龄(8岁)略高,但弱智儿童的心理旋转能力与正常儿童相比,无论是完成时间还是判断准确性上均明显劣于正常儿童( $t=3.51, p<0.01$ ;  $t=7.51, p<0.01$ )。

#### 3.2 不同性别儿童的图形空间定向能力结果比较

表2 不同性别儿童图形空间定向能力比较

组别		平均判断时间(秒)	判断准确性	
			平均正确判断数	正确率(%)
弱智儿童	男	21.46	2.83	23.58
	女	26.00	3.30	27.50
正常儿童	男	8.12	7.45	62.08
	女	9.45	8.18	68.16
平均	男	14.79	5.14	42.83
	女	17.72	5.74	47.83

从表2中可以看出,无论在弱智儿童中或正常儿童中,男生比女生在完成图形空间定向判断的时间上都要快些,而判断准确性上则略低于女生,但两者

间的差别均未达到显著性水平。可以认为,男生与女生在图形空间定向能力上不存在实质性的差异。

### 4 讨论

本实验结果表明,弱智儿童的视觉图形空间定向能力与正常儿童相比存在着明显的差异,即弱智儿童的心理旋转能力明显低于正常儿童。这种情况说明,智力缺陷对完成视觉图形空间定向的心理旋转操作有着明显影响。心理旋转是否与人的智力发展水平有关,以往有关此方面的研究较少。在蔡华俭等的研究中,曾进行了心理旋转能力的发展性及其与智力的相关研究<sup>[8]</sup>,他们认为,心理旋转能力与智力之间存在一定的相关性。但他们的被试都是正常人,智力水平的严格控制存在一定困难,如果采用年龄大致相当的智力缺陷儿童(弱智儿童)与正常儿童进行比较,则更能显示智力因素是否影响心理旋转能力。本实验则验证了智力与心理旋转能力存在着明显关系。

人在进行图形空间定位时,要进行心理旋转操作,心理旋转操作的难度与许多因素有关,如图形结构的复杂性、图形旋转的位置与角度、被试所采取的策略以及个人的知识经验等。我们的一项研究发现,在正常人中,儿童的心理旋转能力在准确性方面明显低于成人<sup>[9]</sup>。因为儿童的智力仍在向前发展,在知识经验上与成人有差异。问题是在年龄差不多的儿童中(如学龄期儿童),智力缺陷儿童的心理旋转能力明显低于同龄甚至比他们还年幼一些的正常儿童,这主要是由于在弱智儿童中大脑发育存在缺陷,造成智力水平低下,他们对外界的认知能力、分析综合能力及神经过程灵活性等方面都较差,因此,在进行心理旋转操作时,困难要比正常儿童大,这也提示人的智力因素对旋转操作有着明显的影响。

在我们的前一项对正常人的心理旋转能力的研究中发现,无论在儿童、中青年或老年中均未出现心理旋转能力的性别差异,在判断时间和准确性上均是如此。本实验也得到了同样的结果,这进一步说明,心理旋转不存在性别差异。

### 参 考 文 献

- 1 Shepard R N, Metzler J. Mental rotation of three dimensional objects. Science, 1971, 171: 701-703
- 2 Cooper L A, Shepard R N. Chromoetric studies of the rotation

- of mental images. In: W G Chase (Ed) , Visual Information Processing, London; Academic Press, 1973
- 3 Bethell F, Charles E, Shepard S. Mental rotation: Effects of stimulus complexity and familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1984, 114 (1) : 12-18
- 4 Shepard R N, Hurwartz S. Upward direction. In: Steven Pinker (Ed) , Visual Cognition, MIT Press, 1985
- 5 王甦, 汪安圣. 认知心理学, 北京大学出版社, 1991, 213-223
- 6 蔡华俭, 陈权. 心理旋转能力的发展性及其与智力的相关性研究, *心理科学*, 2000, 23 (3): 363-365
- 7 蔡华俭, 杨治良. 对三维心理旋转操作任务特性的效应的初步研究, *心理科学*, 1998, 21 (2) : 153-158
- 8 林仲贤, 丁锦红, 李娟, 韩布新. 汉字在不同方位与不同排列组合条件下念读速度与准确性的影响, *心理科学*, 2001, 24 (5) : 513-515
- 9 林仲贤, 张增慧, 韩布新. 儿童、中青年及老年人心理旋转能力的比较研究, *心理科学*, 2002, 3 (3) : 257-259

## STUDY OF MENTAL ROTATION IN MENTALLY RETARDED CHILDREN

Lin Zhongxian<sup>1</sup>, Ding Jinhong<sup>2</sup>, Sun Jiaju<sup>3</sup>, Zhang Xin<sup>3</sup>, Wu Lianjiang<sup>3</sup>, Lu wenbin<sup>3</sup>

(1 Institute of Psychology, CAS, Beijing 100101; 2 Department of Psychology, Capital Normal University, Beijing 100037;

3 An Hua School, Beijing 100011)

### Abstract

This study investigated the mental rotation of mentally retarded children aged 9~12 (average age 10.1, average IQ 53.8) . Twelve sets of visual figures with different shapes were used as experimental samples in this study. Each set includes five similar figures. The subject was asked to find out the one figure which can not be matched with the other four in spatial position. Comparing the results with normal children aged 7~9 (average age 8) , the results showed that the matching speed and accuracy for mentally retarded children were inferior to that of the normal children. There were no significant differences between male and female in their mental rotation.

**Key Words** mentally retarded children, visual figure, mental rotation.