

8—13 岁儿童空间表象发展的研究¹⁾*

李文馥

中国科学院心理研究所,北京

摘 要

本文是通过儿童对空间相对位置关系的辨别和预测实验,进一步地揭示我国儿童空间表象发展的规律性。被试者是8岁至13岁小学生,共240名,分为6个年龄组,每组40名。有4个实验项目,各项目之间难易程度不同。实验结果表明:儿童对空间刺激物的知觉经验是促进他们认识空间能力发展的重要条件;儿童对其左侧方位的空间的预测成绩低于右侧和对面;实验还进一步地验证了在儿童的空间认识发展过程中,存在着快速发展的阶段,在两个快速发展的年龄阶段之间有一个变化不明显的量变过程。这个现象和我们过去的研究结果一致。

一、问 题

研究空间认知发展的典型实验是皮亚杰的三山问题^[1],这是认识位置关系的相对性的研究。皮亚杰根据实验结果把儿童空间表象的发展划分为四个阶段。国外许多学者对他的研究进行了重复和验证^[2-7]。在我国的空间认知资料中^[8-10],尚无这类空间表象的研究内容,从这个意义上,本研究可以填补我国这方面研究的空缺。

知觉经验在儿童空间表象发展中的作用;不同的空间方位对儿童预测空间位置关系有什么影响;不同年龄儿童的空间表象的特点如何;不同性别儿童的空间表象发展有无差异等,是这个实验想要探讨的问题。

二、方 法

(一)本实验采用皮亚杰式的“三山问题”的研究方法。共有四个实验项目(见附图)。第一:皮亚杰式的三座山,最大的山呈灰白色,山上无物;最小的山是绿色,山顶上有一所小房子,房屋的门窗向着被试所在的位置;另一座山是深绿间褐色,山头上插着一面红旗(以替代皮亚杰实验中的十字架)。第二:茶具,一把单面有花的茶壶和两个茶碗,这是

1) 本文于1986年3月25日收到。

* 本实验承中国科学院心理研究所郝慧媛、刘浙华同志和中关村第三小学校路文英老师大力协助,又蒙北京市中关村第二小学校、北京市海淀区彩和场小学校、立新小学校的领导、教师和同学们的热情支持,特此致谢。

儿童日常生活中比较熟悉的物品。并且茶具的四个方位都有鲜明的特征。第三: 绒毛玩具动物, 抱着竹子的熊猫、红公鸡和波斯猫。这是儿童熟悉并喜爱的东西。第四: 模型动物, 这是木制的扁片形的玩具动物, 形体类似鳄鱼(绿色)、豹子(黄色)和河马(蓝色)。这类模型带有一定的抽象性, 儿童对此缺乏视觉经验。把各组实验物品放在35cm×45cm的方板上。

(二) 被试者是8—13岁儿童, 共240名。分为6个年龄组, 每组40名。各组的年龄范围是9个月, 即以实验当月为周岁月, 再向上和向下各取4个月, 如8岁组是7岁8个月到8岁4个月, 9岁组是8岁8个月到9岁4个月, 余者类推。以随机抽样方式选取被试, 选自不同类型的学校, 尽可能照顾男女各半。

(三) 实验程序和做法: 采取个别实验方式, 四个实验项目和每一项目内的三个方位(被试的右侧(B)、对面(C)和左侧(D))的出现顺序是随机的。在实验对象的四个方位各拍一张彩色照片。反应方式是让被试从四张照片中选出相应的一张。每人的实验时间约需20—30分钟。

向被试简述要做的事情后, 请他围绕观察对象走一圈, 在A、B、C、D四个方位稍停一下, 看看各方位的情景。此后让他坐在A处观察, 用手做一做照像的姿势。要求他记住面前的情景以便能正确地寻找照片。如有不懂, 就重复进行, 直到被试明白实验要求, 能正确选出相应照片后便开始正式实验。

正式实验时, 被试坐在A处, B、C、D三个方位各放置一个大娃娃, 被试的任务是按随机顺序分别想象出每个娃娃所能看到的情景应该是什么样子, 并替娃娃从四张照片(每个方位各一张)中选出相应的一张。即让被试指出, 如果娃娃在他所处的位置拍照片的话, 他拍的照片应该是哪一张。被试选择正确时, 就口头予以肯定, 无论选择正确与否都询问其选择的理由, 并详细记录所述内容。

三、结 果

(一) 四个实验项目的成绩比较

三山、茶具、绒毛动物和模型动物各项的正确结果的发展变化趋势基本一致。各项目成绩差异因年龄而不同, 8、9岁儿童的成绩在四个项目中都接近, 9岁—13岁的成绩中三山最低, 模型动物的成绩在三山之上, 茶具和绒毛动物成绩最好, 且两者接近。各项目

表1 各项目间成绩差异

项 目	三山/茶具	三山/动物	三山/模型	动物/模型	茶具/动物	茶具/模型
M	1.988/2.217	1.988/2.221	1.988/2.108	2.221/2.108	2.217/2.221	2.217/2.108
t	3.064**	3.263**	1.800	1.988*	0.071	1.652
N	240					

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

间差异显著性如表 1 所示,三山和茶具,三山和 绒毛动物的差异都是很显著的,绒毛动物和模型动物的差异也是显著的。

(二) 左侧、右侧和对面三个方位的结果比较

四个项目的正确结果和选择本人所在方位照片的错误情况列入图 1 和表 2。图中看到儿童对左侧方位的预测效果最差,右侧和对面的成绩非常接近。

表 2 不同方位正确和错误结果差异的t值

项 目		8 岁组	9 岁组	10 岁组	11 岁组	12 岁组	13 岁组	被试总体
正确结果	左侧↔对面	3.9929***	2.1368*	1.6044	2.6535*	3.2012**	1.3158	6.0267***
	左侧↔右侧	2.1490*	1.6434	1.6667	2.0492*	3.3586**	1.9430	5.6885***
	右侧↔对面	1.028	0.0736	0.1230	0.6209	0.3862	0.4437	0.5328
错误结果	左侧↔对面	4.1998***	2.6206*	1.1610	2.0342	1.6182	2.3070*	5.9180***
	左侧↔右侧	2.3168*	1.5528	1.1610	1.7448	2.5455*	2.0747*	4.3340***
	右侧↔对面	1.3450	0.7806	0	0.6818	1.5413	0.7732	1.5529
n		40						240

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

表 2 上部指出左侧和对面的差异最突出,左侧和右侧的差异也很明显,但右侧和对面的差异均不显著。表 2 下部是被试选择 A 方位的错误结果,这类错误也以左侧为最多,左侧错误与对面、与右侧的差异,在数个年龄组均呈显著乃至极显著。这进一步从错误中验证了正确结果中方位差异的特点。

被试总体的方位间差异,在表 2 中看得很清楚,左、右侧之间,左侧同对面的差异都是极显著的,而右侧和对面的差异很不明显。但图 1 指出三个方位正确结果的总趋势大体一致。

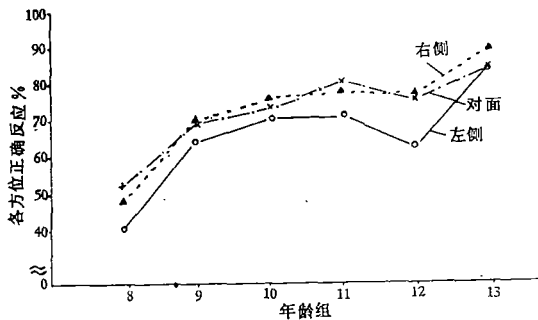


图 1 不同方位的正确结果

实验结果还指出,四个实验项目中左侧和右侧的成绩都是三山最低,但对面这一方位成绩最差的是模型动物。

(三) 年龄发展阶段性

各年龄组正确反应结果如图 2 和表 3 所示。图 2 的上部曲线是各年龄组被试的正确回答成绩,其总的发展变化趋势可以分为三个阶段,两个发展速度很快的年龄阶段是 8 岁到 9 岁和 12 岁到 13 岁。从 9 岁到 12 岁长达四个年龄组基本上没有显示出明显的发展趋势。8 岁同 9 岁,12 岁同 13 岁两个组间的成绩差异是很显著的。从表 3 清楚地看到 8 岁组同各年龄组的成绩差异都是很显著和极显著的,13 岁组同其它各组间的差异几乎也都是显著的,除此以外各年龄组间均无明显差别。这再次证明发展中存在着阶段性和过渡性的特点。

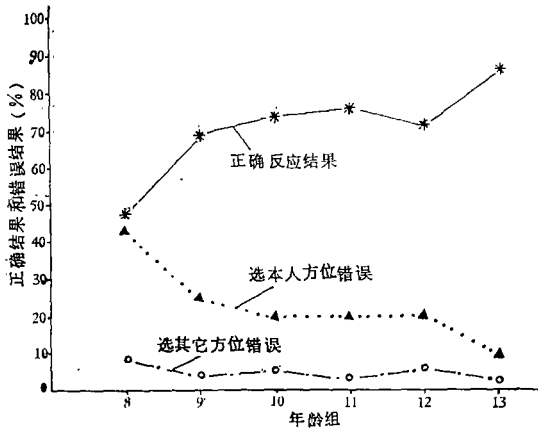


图 2 不同年龄儿童的实验结果

图 2 中间曲线是被试选择本人所在方位的错误结果,其下降趋势与正确结果恰好相反,除此以外的其它错误是以图 2 的最后一条曲线表示,其它错误率在各年龄组都不超过 10%,可见被试的错误是以选择本人所在方位为主的。以此为依据,可以认为各年龄的错误率的变化也表现出和正确结果一样的年龄阶段性。这种年龄阶段性和我们过去研究的结果是一致的⁽⁹⁻¹¹⁾。

被试错选 A 方位情况的年龄差异如表 4 所示,表中数据再次说明 8 岁和 9 岁组以及 2 岁和 13 岁组之间的差异是显著的,9 岁至 12 岁组的区间都未显出有意义的发展变化。

表 3 不同年龄组正确反应结果的差异显著性

年龄组	8	9	10	11	12	13
8						
9	2.8796**					
10	3.6146***	0.6764				
11	3.9124***	0.9964	0.3342			
12	3.5048**	0.3696	0.3266	0.6767		
13	6.3257***	2.9953**	2.3052*	1.9855	2.9321**	

$n=40$ * $P<0.05$ ** $P<0.01$ *** $P<0.001$. 表中数字为 t 值。

表 4 各年龄组被试选择本人所在方向的错误结果比较

年龄组间	8岁:9岁	9岁:10岁	10岁:11岁	11岁:12岁	12岁:13岁
平均每人错误数	5.25:3.15	3.15:2.55	2.55:2.43	2.43:2.58	2.58:1.76
t 值	2.2405*	0.7142	0.1552	0.1982	2.4788*

$n=40$ * $P<0.05$.

(四) 各年龄组全部正确和三分之二以上错误人数比较

本实验分四个项目,每一项目又有左、右和对面三个方位,所以每个被试需进行12次预测,把12次全做对算做“掌握”,把答错次数为三分之二(9次)以上者作为不能完成课题任务,以“不能”表示。这两项结果的人数及其百分率如表5。

表5 各年龄组“掌握”和“不能”的情况

项 目	8		9		10		11		12		13		计	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
“掌握”	6	15	13	32.5	14	35	16	40	9	22.5	20	50	78	32.5
“不能”	16	40	5	12.5	4	10	4	10	4	10	0	0	33	13.75
n	40												240	

图3是四个实验项目各自全部正确人数。从中看到四个项目的难易程度的排列顺序是三山最难,其次是模型动物,再次是绒毛动物,最容易的是茶具。这个结果与各实验项目的正确反应结果也是一致的。它再次证明了结果(一)中揭示的课题难度(课题条件不同)是影响空间表象发展的重要因素。

(五) 男女性别差异问题

被试男、女成绩差别情况是:8、9、10岁三组女略好于男,但无统计学意义,11岁和12岁两组是男优于女,且有显著差异(分别为 $P < 0.05$, $P < 0.01$)。

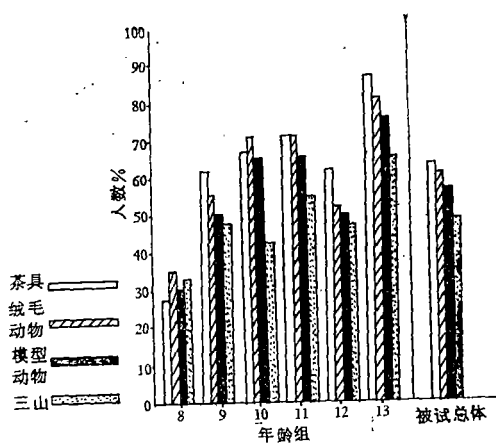


图3 四个项目三个方位全部正确人数比较

四、讨 论

(一) 根据表1和图3可以认为儿童的知觉经验和生活经验在空间表象活动中起重要作用。三山同茶具,同绒毛动物之间,绒毛动物与模型动物之间是我们比较的重点,这几组实验结果的差异是很显著的。茶具中的壶和碗为被试所熟悉,茶壶的四个方位各有鲜明的标志;绒毛动物生动形象,被试对它们有浓厚的兴趣,动物面部和尾部的朝向是被试注意的中心;模型动物近似动物,是介于具体和抽象之间的刺激物;山的各方位大同小异,各山之间有相当的共同性,特征不明显,因而成为判断的难点。根据各实验项目的知觉特点与判断成绩之间的关系可以看到被试想象空间位置关系时往往利用熟悉的、特征鲜明的条件作为标志,这就是知觉经验作用所在。

知觉经验对儿童空间表象发展的意义也不能对所有儿童一概而论。本实验中9岁以前似乎不怎么受熟悉因素,经验因素的影响,不同实验条件的成绩差异主要是在9岁以后

才显现出来,这很可能是他们认知特点不同的反应。从9岁开始进入一个漫长的过渡阶段,这个时期儿童的空间认知活动很容易受到有关因素的影响。这一点和我们过去的研究^(9,10)也是一致的,即处于发展过渡阶段,儿童的空间认知活动在具备某种条件的前提下,其成绩就能显著地提高,因此揭示这种条件对促进发展是很有意义的。

(二)图1和表2都说明被试对其左侧方位情景的想像效果最差,这种现象尚需进一步探讨,有人认为是是否同右利手现象有类似性质。表2的显著性说明了这个结果是揭示了客观现象。另外我们从 Laurendeau, M 1970年的一项研究⁽⁹⁾中也发现类似的结果。图4是本实验中三山的结果与Laurendeau 的实验的相应年龄组的结果比较。两者都是左侧成绩最低,这进一步说明左侧成绩偏低不是本实验出现的偶然现象。

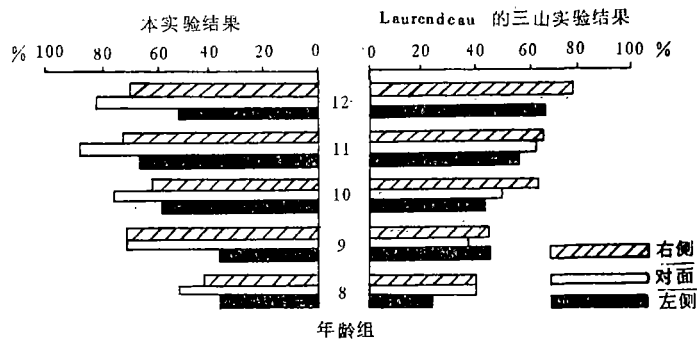


图4 本实验与Laurendeau的三山实验结果比较

(三)各年龄组的错误率约在15%—50%之间,其中9—12岁四个年龄组大体上保持在25%左右。各年龄组的错误中除了有5%左右的其它类型错误外,基本上都是选择被试本人所在方位错误。

图2说明8岁组的这类错误最多,占反应率的40%,9—12岁组约占20%,到13岁下降至10%,均高于其它错误,这就是皮亚杰提出的“自我中心”现象。它不仅是8岁以前儿童的错误特点,也是所有被试错误的集中点。

按被试的言语表述来分析上述错误,似乎主要原因在于三维空间和二维空间关系的转换方面。被试总是把自己所在方位(A)确认为“前边”,把B、C、D三个方位分别确定成右侧、对面和左侧,即以自己为中心,把面对的位置关系确定成一个固定的格局。如作绒毛动物实验(见附图II),被试解释他为什么选A方位照片时说:“因为熊猫背冲着娃娃,……是我看脸,他看后背和尾巴”(女,7,8岁)。这表明儿童把被试者(自己)与观察者(娃娃)在三维空间的位置关系直接搬到二维照片的四周。由于对空间维度的混淆而影响他们对空间位置关系相对性的认识。我们准备在8岁以下幼儿的空间表象发展研究中深入探讨这一问题。

选择本人所在方位之外的其它错误,在各年龄组都保持在5%上下,未表现出随年龄而变化的差异,这说明这类错误似乎与年龄增长没有关系。

(四)本实验所揭示的年龄发展的阶段性现象和过去的研究是一致的。所不同的是在《5—11岁儿童两种空间关系认知和发展的实验研究》中7、8、9岁三个年龄组是过渡的年龄阶段。本实验则是9—12岁四个年龄组。这种差别表明由于课题条件和课题难度不同,发

展的进程是不一样的。两个实验的共同之处说明在空间认知这一认识领域存在着认知发展的飞跃现象,同时在两个飞跃发展的阶段之间有一个发展变化不大的量变过程。这个不怎么显露发展的量变过程出现在什么年龄范围是以课题性质和难度为转移的。除正确反应结果进一步验证了这个规律以外,“掌握”和“不能”两项结果也都从不同的角度证明了这一现象。

(五)性别差异问题在本实验中因年龄而异。11、12岁处于少年末期的女孩子的成绩显著地低于男孩。被试总体的男、女成绩差异的不显著性说明性别差异并不是突出的现象。

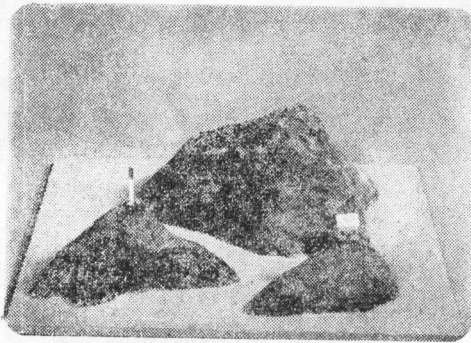
五、小 结

一、空间刺激物的知觉经验是空间表象发展的重要条件,不能低估这一因素的作用。

二、本实验中被试左侧方位的正确反应成绩显著地低于右侧和对面。这是一个值得进一步探讨的现象。

三、这项研究说明儿童的空间表象的年龄发展是有阶段性的,在两个飞跃发展阶段之间存在一个缓慢发展变化的量变的过渡阶段,这个时期容易受有关课题条件的影响。这种现象同我们过去的两项研究结果是一致的,因此可以认为这是一种规律性的现象。

四、我国八岁以前幼儿的空间表象特点和“自我中心化”问题,是需要进一步探讨的课题,我们正准备进行研究。



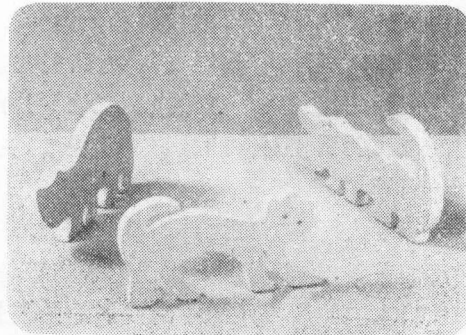
I 三山(A方位)



II 绒毛动物(A方位)



III 茶具(A方位)



IV 模型动物(A方位)

附图 实验照片样例

参 考 文 献

- (1) Piaget, J. & Inhelder, 1956, *The Child's Conception of Space*, Routledge & Kagan Paul.
- (2) Laurendeau, M. & Pinard, A., 1970, *The development of the concept of space in the child*, International University Press.
- (3) Borke, H., 1975, *Binet's mountains revisited: Changes in the egocentric landscape*, *Developmental Psychology*, 11(2), 240—243.
- (4) 木下芳子, 1977, 认知的观察におけるメデイエーターの役割——位置関係の変換の場合, *日本教育心理研究*, 第19卷, 第4号, 1—9.
- (5) 田中芳子, 1968, 儿童の位置関係の理解, *日本教育心理研究*, 第16卷, 第2号, 87—99.
- (6) 天野清等, 1975, 空间概念の形成に関する实验的研究, *日本教育心理学会第17回总会发表论文集*.
- (7) 田岛启子, 1983, ヒアシユの, 三山問題を中心とする空间概念の形成にフムニの实验教育学的アプローチ(1), *「拓殖大学论集」*, 141号.
- (8) 朱智贤, 陈帼眉, 吴凤岗, 1964, 儿童左右概念发展的实验研究, *心理学报*, 第三期, 229—236.
- (9) 李文馥, 刘范, 1982, 5—11岁儿童两种空间关系认知发展的实验研究, *心理学报*, 第14卷, 第三期, 174—183.
- (10) 李文馥, 刘范, 1983, 5—11岁儿童空间认知发展的研究——判断相等面积的再探, *心理学报*, 第15卷, 第1期, 88—97.

STUDY ON CHILDREN'S PREDICTION AND IDENTIFICATION OF SPACIAL POSITIONAL RELATIONSHIP BETWEEN THE AGES OF 8 AND 13

Li Wenfu

(*Institute of Psychology, Academia Sinica*)

Abstract

This paper makes a further study of children's ability to predict and identify spacial positional relationship. Two hundred forty pupils were tested; their ages were between eight and thirteen, they were divided into six groups, each group contained 40 pupils. Four kinds of experiments, varying in degree of difficulty were made. The result showed that perceptual experience of a special stimulative body was an important factor to accelerate children's ability to recognize space. The pupils' spacial prediction records on their left side were lower than those on their right side and opposite sides. This experiment checked the process of children's spacial cognitive development. There were indistinctive quantitative developmental changes between different ages. This phenomenon is identical with our past results.