学前儿童的因果判断

——对时空信息的利用(I)*

方富熹　方格　刘范

（中国科学院心理研究所）

【摘要】本实验研究是作者以前三个实验①②的继续，实验中给儿童演示一个物体碰撞的因果系列事件，告知儿童有关的因果机制，要求儿童对两种可能的时间或空间信息作出选择性的归因判断。结果表明，在学前儿童中已迅速发展着一种依据因果系列事件的时序关系或空间距离关系作出因果判断的能力，在利用时空信息时，他们对时间信息更为敏感。

问　题

因果联系是自然界和社会普遍存在的一种联系形式，通过思维分析活动发现和揭露万事万物客观存在的因果联系是人们认识世界和改造世界的重要前提。

关于儿童因果性思维发展问题，有两种不同的观点：一种观点③认为年幼儿童最初思考因果性的方式与成人并不相同，他们往往用心理上的因果性来说明物理世界客观的真实的因果性，他们不能理解物理现象机械的动力转换的因果机制。随着儿童的成长，新的认知结构的获得，这种"前因果思维"才逐渐让位于成熟的因果性思维。另一种观点认为，儿童思考因果性的模式跟成人是相同的，两者之所以存在着差异主要取决于对所解释的对象和现象是否熟悉，是否拥有足够的知识经验，以及运用这些知识经验的老练程度等等。④⑤

笔者曾以模拟物理碰撞事件为手段，探讨了儿童利用时空信息进行因果判断的能力，①③结果表明，学前儿童还不能有效地利用时空信息作因果判断，9—11岁时，这种能力才迅速发展。我们认为这一结果之所以未能发现学前儿童作因果判断的能力，可能因为在该实验条件下，刺激变量太复杂，儿童对时空信息的发现和正确利用需要他们能对这两者的关系加以整合，即具有对运动物体的速度作出估计的能力。据我们以前的研究结果，学前儿童还在发展着对时序的认知和对物体运动表象的认知能力，⑥⑦⑧如能简化课题任务和实验条件有可能探测出学前儿童利用时空信息作因果判断的能力。根据R.S.Siegler运用信息加工理论研究儿童认知发展的规则测量方法，儿童的认知发展被看作是对一系列越来越复杂的规则的掌握。⑨由此看来，学前儿童对简单的物理现象作因果判断时，能否利用有关的时、空规则？他们是怎样利用的？这是值得进一步探讨的问题。

---

* 实验仪器由本所工程师刘秉才、程革监制，助理实验师郝慧媛参加了实验的组织和实验。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

方　法

被试　本实验所选取的被试为北京市内幼儿园儿童，分4、5、6岁三个年龄组，每组30人。年龄范围介于足岁至足岁半之内，男女各半，随机取样。各年龄组平均年龄分别为4岁2个月、5岁3个月和6岁4个月。

实验装置

本实验装置由三个木箱（标号为1，2，3）组成，向儿童提供一个模拟的物理因果碰球事件。结果事件是一个红球从木箱（3）的圆孔中碰出来。木箱（1）（2）分别提供两个可能的原因事件：在红球滚出前，被试观察到在木箱（1）（2）中各有一蓝色小球先后沿水平方向向红球碰撞而来，实验时，改变时间和空间距离线索，要求被试判断是哪一个蓝球把红球碰撞出来的。

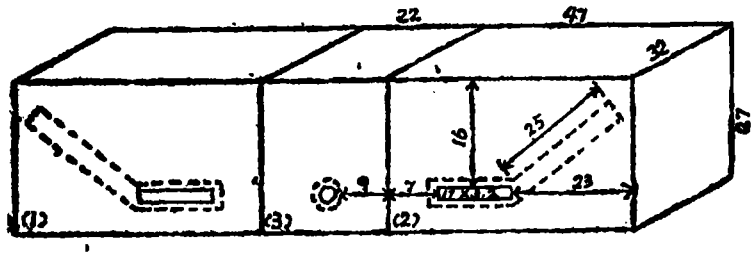

图1　实验装置　　单位：厘米

实验开始时，三个木箱是紧靠在一起的，接合处用屏布遮盖，使被试感到这是一个完整的装置。木箱（1）（2）的前面各有一条横向的孔隙，孔隙后是一条直径为5厘米的透明塑料管（如图中虚线所示），箱内上下各装有8瓦的荧光灯照明，实验时一个蓝球自塑料管内上端滚下，被试可以通过横向的孔隙清楚地看到蓝球作从左向右（在木箱1中）或从右向左（在木箱2中）的水平运动。经测定，球速约为每秒60厘米。木箱（3）的前面有一个直径为4.5厘米的圆孔，圆孔后是一直径为5厘米的塑料管，一个红球可以通过塑料管从圆孔中滚出箱外，红球、蓝球的启动时间均由主试通过定时器调节操纵。

实验程序　实验均以个别方式进行，被试坐在实验装置前两米的位置上，能平视观察到主试演示的“碰球事件”的全过程。有一幕布将被试和实验装置隔开，实验演示时将幕布拉开，演示后改变实验条件时将幕布拉上，不让被试看见布置实验变式的全过程。

正式实验前先让被试熟悉这一碰球事件，并告诉其有关因果机制。主试说：“小朋友，我们一起玩一个碰球游戏好吗？你看，这个箱子的当中有一个圆孔，孔里放着一个红球，是吗？等一会儿你就会看到一个蓝球从这边或那边亮着的管子里滚过来（指木箱1或木箱2前方表面上的长方形孔隙）把红球一碰就碰出来了，你猜猜看，是哪一边的蓝球把中间的红球碰出来呢？”主试先演示木箱1（或木箱2）的蓝球滚动出来“碰”红球，被试“猜对了”，再演示木箱2（或木箱1）的蓝球出来“碰”红球，当被试又“猜对了”之后，再演示木箱1、2（或2、1）蓝球一先一后出来碰红球，让被试猜，不管被试猜得怎样，只要他了解实验要求，即开始正式实验。

实验分两部分进行：

实验一：测查被试利用时序信息的能力。

事件的空间排列是[1][3][2]，即两个可能的原因事件（木箱1，2）紧靠结果事件（木箱3），它们与结果事件是等距离的，木箱接合处用布条遮上。事件发生的时间次序分别为1→2→3（条件1）和2→1→3（条件2），先行事件（条件1中为“1”，条件2中为

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

“2”）与后继事件（条件1中为“2”，条件2中为“1”）的时距分别为0.5秒、1秒和1.5秒，且分别以a、b、c代称，在每一条件中，分别以abc、bca和cab的次序轮流演示三种时间水平的因果系列事件。实验中一半被试先做条件1后做条件2中的各项程序，另一半被试则相反，这样每一被试在两种条件下各做三次判断，总共为六次判断。后继事件与结果事件的时距固定为0.5秒，这是根据两者的距离和蓝球运动的速度计算出来的，使人产生一种蓝球运动过来“连续地”把红球碰出来的感觉。计分方法是：每当被试判断后继事件为红球滚出的原因则记为1分，判断先行事件为红球滚出的原因则记为0分。总分为5分、6分或0分、1分的被试，我们则认为他们不是随机地，而是大致上能按前后一致的“时间规则”作出因果判断，得5分、6分的以后继事件为原因，得0分、1分的以先行事件为原因。

实验二：测查被试对空间距离信息的利用能力。

事件发生的时间次序为$\frac{1}{2}\rightarrow 3$，即两个可能的原因事件（1，2）同时发生——两边的蓝球同时滚出。然后，出现结果事件（3），即红球滚出。两者的时距固定为0.5秒，事件的空间排列为[1][3] [2]（条件1）和[1] [3][2]（条件2）。即两个可能的原因事件与结果事件不是等距离的。近距离事件（条件1中为“1”，条件2中为“2”）的实验木箱紧靠结果事件的木箱（3）（0cm），远距离事件（条件1中为“2”，条件2中为“1”）的木箱与结果事件的木箱距离分别为20cm、40cm和60cm（分别以a，b，c代称）。实验时，每种条件的空间排列的因果系列事件各演示3次，这三种距离水平分别以abc，bca和cab的次序轮流呈现，被试轮流做某一种次序，一半被试先做条件1，后做条件2，另一半被试则相反。实验木箱之间的接合或距离拉开时的空间部分均用屏布遮盖，给人以完整的实验装置的感觉。这样，要求被试总共作出6次判断。如被试选择近距离事件为“原因”，则记为1分，否则记为0分。这样，总分为5分和6分或0分和1分的被试，我们认为他们不是随机地，而是按大致固定的“距离规则”来作因果判断，前者以“近距离事件”为原因，后者以“远距离事件”为原因。

结　　果

一、实验一的结果

表1　　能按照前后一致的“时间规则”作出因果判断的人数及百分比

年龄组	能利用时间规则			不能运用规则
	以后继事件为原因	以先行事件为原因	总　　计	
4岁	6（20）	4（13）	10（33）	20（67）
5岁	8（27）	9（30）	17（57）	13（43）
6岁	15（50）	3（10）	18（60）	12（40）

* 括号内数字为人数百分比，下同。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表2　被试对先行事件和后继事件三种时距变化所作因果判断的变异数分析摘要表

受试者	变异来源	离均差平方和	自由度	均方	F
4岁组	时距变化	.067	2	.033	.083
	误差	23.267	58	.401	
5岁组	时距变化	3.756	2	1.878	4.896**
	误差	22.244	58	.384	
6岁组	时距变化	.622	2	.311	1.349
	误差	13.378	58	.231	
全体被试	时距变化	1.622	2	.811	2.34
	误差	61.711	178	.347	

表3　提供时间接近性信息，被试判断所依据的各类理由的人数及百分比

年龄组	理由类型		
	沉默不回答	不中肯(1)	依据时间规则(2)
4岁	21(70)	7(23)	2(7)
5岁	13(43)	7(23)	10(33)
6岁	11(37)	1(3)	18(60)

(1)不中肯：如说："我看见的"，"妈妈教我的"等。　(2)依据时间规则：指能依据时序关系回答，如说："这边蓝球先出来的，那边的红球是后出来的"等。

二、实验二的结果

表4　能依据前后一致的距离规则作因果判断的人数及百分比

年龄组	能利用距离规则			不能运用规则
	以近距离事件为原因	以远距离事件为原因	总计	
4岁	4(13)	2(7)	6(20)	24(80)
5岁	15(50)	0(0)	15(50)	15(50)
6岁	18(60)	0(0)	18(60)	12(40)

表5　提供距离变化信息，被试的归因判断所依据的各类理由的人数及百分比

年龄组	理由分类			
	沉默不回答	不中肯(1)	按时间规则(2)	按距离规则(3)
4岁	20(67)	9(30)	1(3)	0(0)
5岁	8(27)	4(13)	12(40)	6(20)
6岁	10(33)	2(7)	8(27)	10(33)

(1)不中肯：同表3注(1)　(2)按时间规则：如说："这边的球先把红球碰出来的"；"两边的球一齐把红球碰出来的"等。　(3)按距离规则：如说："这边近，那边远"，"这边长，那边短"等

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

讨　论

一、关于学前儿童作归因判断时对时间信息的利用问题

从实验一的结果可知，学前儿童正迅速地发展着在作归因判断时对时间信息的利用能力。其具体表现为：4岁儿童这种能力还较差，对提供的两个时序上先后发生的可能原因事件，大部分被试只是随机地在两者中作选择，他们还没有掌握有关的"时间规则"（见表1）。与此相应，大部分4岁被试（93%）对所作的判断不能提供任何中肯切题的说明（见表3）。而5岁被试，利用时间信息的能力有了迅速的增长，但5岁组利用"时间规则"的能力还不够稳定，这表现为：（Ⅰ）仅有过半数的被试（57%）能利用"时间规则"作归因判断；（Ⅱ）能利用"时间规则"的5岁被试中以"先行事件"为原因的被试人数跟以"后继事件"为原因的被试人数几乎相等，而对"先行事件"的归因，无论对当前的实验情景或对日常生活往往是一种"错误"的归因；（Ⅲ）从表2的结果看，先行事件与后继事件的时距变化显著地影响着他们的归因判断。这组被试对这三种时距变化各作了60次判断，判断"后继事件"为原因的，在时距为0.5秒中为21次，在时距为1秒和1.5秒中各为34次，可见，先行事件与后继事件如有较长的时距，则有利于他们把两者更好地区分开来，从而使他们更稳定地选择"后继事件"为原因；（Ⅳ）5岁组能依据时序关系作中肯的判断理由说明的被试也仅只$\frac{1}{3}$。与5岁组比较，6岁组利用时间信息的能力有了更稳定的提高，主要表现为有更多的儿童能利用时间规则，并且有50%的被试选择时间接近性信息（即"后继事件"）为原因，能提供中肯的理由说明的被试人数也达到了60%。

二、关于学前儿童作归因判断时，对空间距离信息的利用问题

实验二的结果表明，学前儿童利用空间距离信息作归因判断的能力也在迅速地发展着。4岁儿童这种能力还很差，仅有6人（20%）能利用前后一致的距离规则作判断，而这6人中有2人坚持以远距离事件为原因，这是令人不解的，这只能说明这些被试对距离信息的意义并不真正理解，对当前的实验情景作出一种"错误"的归因。与此相应，这一年龄组几乎全部被试对自己的判断不能提出中肯的理由说明，他们只是随机地在两个可能事件中作选择。5岁被试利用距离信息的能力虽然有了显著提高，但他们运用"距离规则"的能力还是不稳定的，主要表现为仅有50%的5岁被试能依据"距离规则"作判断，并且只有20%的被试能依据距离规则作中肯的理由叙述，而有40%的被试用"时间规则"来作理由说明，其中有8人（27%）判断"红球是两边的蓝球一齐碰出来的"因为"两边的蓝球是一齐出来的"显然他们仅注意到时间信息的同时性，而没有注意到距离信息的远近差别性．他们不能利用"距离规则"，所作的判断也是不正确的。与5岁儿童比较，6岁儿童利用空间信息的能力有所增长，但水平仍是不高的：仅有60%的被试能利用"距离规则"，其中仅有33%的被试能依据距离信息作出中肯的理由叙述。相当多的5、6岁儿童不理会距离信息的变化，而坚持用"时间规则"作为判断的依据，说明了他们对时间信息的利用比空间信息更为敏感，这跟年龄较大的儿童所表现出的趋势相同①②。本实验条件下，远距离事件与结果事件在三种距离水平上变化，但统计分析表明，这种变化对儿童所作的归因判断的影响并不显著［对4岁组$F(2,58)=1.918$，对5岁组$F(2,58)=.759$，对6岁组$F(2,58)=1.796$，均小于$F_{.95}(2,58)=3.16$的值］，可能的解释是：对年龄较幼的被试（4岁）这种距离变化是无关事件，因为他们还不懂得利用距离信息，对于年龄较大的被试（5，6岁），这种变

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

化也是“无关事件”，因为他们较为稳定地选择“近距离事件”为原因，远距离事件“远出多少”对他们影响不大。

三、课题任务的难度和复杂性制约着学前儿童作因果判断时利用时空信息的能力的表现

在我们过去的研究中①②，曾经限定两种可能机制（“红球”是由蓝球“碰出来”的或“红球是机器碰出来的”）要求儿童根据向其提供的各种时间和（或）空间变化的信息，作出选择性的因果机制判断。在这种实验条件下，表明学前儿童利用时间信息的能力很差，到9—11岁这种能力才迅速发展。仔细分析课题任务的条件，我们发现学前儿童之所以不能很好地利用时空信息，可能是课题任务向他们提出过高的要求，超过了他们的信息加工能力。例如，在实验中，即使我们只变化时间或空间单因素，但儿童要作出正确的因果机制判断，也必须把时空两者的关系整合起来，即要理解运动物体的“速度”。根据我们及国外对速度概念的研究，儿童掌握时空关系的导出概念——速度的年龄也是10、11岁⑩⑪⑫。在本实验中，我们降低了任务要求：仅限定并告诉儿童唯一的因果关系机制（“红球是被蓝球碰出来的”）并要求儿童在向其提供的两种时间或空间的可能原因信息中，作出二择一的归因判断，在这种实验条件下，大大地降低了儿童掌握和理解时空关系的要求，实验结果表明，即使是在学前阶段，儿童也迅速发展着利用时空信息判断因果关系的能力。

小　结

本实验条件下的结果表明，学前儿童中在迅速发展着一种依据因果关系系列事件的一定时序关系或一定的空间距离远近关系作出因果判断的能力，随着年龄长大，他们越来越倾向于宁愿选择时间或空间距离上最接近结果事件的事件为原因，在利用时空信息时，他们对时间信息更为敏感。

参　考　文　献

① 刘范、方富熹，6—11岁儿童的因果判断，心理科学通讯，1986，6。

② 刘范、方富熹，6—11岁儿童的因果判断再探，心理科学通讯，1988，1。

③ J. Piaget, Understanding causality. New York Norton 1974.

④ I. Huang: Children's Conception of Physical Causality: A Critical Summary. The Journal of Genetic Psychology 1943, 63, 71—121.

⑤ Merry Bullock, Rochel Gelman, Renee Baillargeon: The Development of Causal Reasoning. In Wiilian J. Friedman(Ed); The Developmental Psychology of Time. 1982.

⑥ 方格、方富熹、刘范，儿童对时间顺序认知发展的实验研究（Ⅰ）心理学报，1984，2。

⑦ 方格、方富熹、刘范，儿童对时间顺序认知发展的实验研究（Ⅱ）心理学报，1984，3。

⑧ 方富熹，4—6岁儿童的客体运动表象的初步实验研究，心理学报，1983，1。

⑨ R. S. Siegler, (1983b), Information processing approaches to cognitive development. In W. Kessen(Ed): Handook of child psychology: History, Theory, and method(Vol.1)New York. Willey. (P. H. Mussen, General Editor).

⑩ J. 皮亚杰，B. 英海尔德. 儿童心理学（吴福元译）商务印书馆，1980，5，第一版81—82

⑪ 方格　刘范　儿童对物体运动速度的认知发展（上）心理学报，1981，1。

⑫ 方格　刘范　儿童对物体运动速度的认知发展（下）心理学报，1981，3。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

English Abstracts

Preschoolers' Judgement of Causality by Means of Temporal and Spacial Information (1)

Fang Fuxi, Fang Ge, Liu Fan
(Institute of Psychology, Academia Sinica)

Preschoolers were shown a series of events of causality, in which one object ran into another. The mechanism of collision was told by the experimenter. The subjects were asked to make an alternative judgement for a cause on the basis of two possible kinds of information, temporal or spacial. The results showed that there rapidly developed in the preschoolers an ability to make judgement on the basis of the time or space of a series of events. The preschoolers were more sensitive to information of time than that of space when making judgements.

Principles Underlying the Experimental Design About the Construction of the Concepts of Equality and Difference in Children 4—9 Years Old

Zhang Meiling, Lu Wei
(Institute of Psychology, Academia Sinica)

This experimental design is a part of the experiment about advancing the children's dialectical thinking. According to the auter, the study of children's mental development must be conducted in dynamic and mathematical thinking is a special ability. Therefore by using the cross-sectioned study, the experimenter formulates a tendency of 4—9 years old children's mathematical thinking development concerning the test items, then selects the group of 8-year-old testees as the transectional group for comparison, so as to verify the role of the experimental textbook's knowledge structure in promoting children's mathematical thinking.

Preliminary Study of the Characteristics of Primary School Children's Short-Term Memory Development

Qian Hanfen, et al.
(Anhui Normal University)

In the present study are observed the characteristics of the shory-term memory development of primary school children with the help of some items of the WISC—R and clinical memory assessment scale. The results are as follows: 1) the short-term memory ability of primary school children tends to grow with their age increase, and there is a rapid development period at the age of 7—9; 2) to memorize materials with some strategies proves to be more efficient than mechanical memorization. School children of intermediate and higher grades have better memorization both meaningful and mechanical, than pupils of lower grades do; 3) all the age-groups of

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net