

儿童对物体运动速度的认知发展

——4—10岁儿童比较匀速直线运动物体速度的实验(下)¹⁾

方 格 刘 范

中国科学院心理研究所

摘 要

本文是前一同名报告的继续,补充介绍本研究的结果。

本研究的全部实验结果表明:1)儿童对速度的认知是从局部到整体的发展。2)物体运动相对位置对速度认知的影响早于并大于物体运动距离的影响。3)物体运动时间的先后(开始或停止)对速度认知的影响大于物体运动时间长短的影响。4)在儿童速度认知发展中,7、8岁是一个快速发展阶段。5)速度观念的发展是在直观与概念的矛盾运动中进行的。6)10岁左右,儿童形成速度概念的內部条件似已基本具备。

引 言

本研究的目的、意义及方法、步骤已见前一同名报告。本文将补充介绍实验结果,并就整个实验结果进行分析和讨论。

结 果(续)*

三、总的发展趋势

(一) 试就儿童根据运动的空间与时间两者之一或两者的起点、终点、过程进行比较的总情况,把全部材料列为表3和图3、4。

由图3、4看出儿童从4、5岁到8岁左右是根据单一因素,特别是时间起点和空间终点来认识运动速度。根据双因素来认识速度的能力发展较晚,到8、9岁以后,这些双因素的影响,特别是时、空过程的影响才迅速发展逐步取代了单一因素的作用。

(二) 为进一步看清儿童在认知物体运动速度中时空观念发展的总趋势,将实验结果按时间、空间、时空等几个方面做一个总计,见表4和图5。

1) 本文1980年5月23日收到,1980年11月4日收到修改稿。

* 结果中表和图的顺序符号接第一部分中“结果”的排列次序。

表 3 按起点、终点、过程认识速度的情况

依据因素 年龄组	起 点						终 点						过 程							
	空间起点		时间起点		时空起点		空间终点		时间终点		时空终点		空间过程		时间过程		时空过程		总 计	
	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%
4	2	0.5	5	1.2	—	—	15	3.8	3	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	59	14.7	84	21.0	7	1.8	40	10.0	15	3.7	—	—	28	7.0	5	1.2	20	5.0	53	13.2
6	41	10.3	85	21.2	—	—	55	13.7	5	1.2	—	—	38	9.5	28	7.0	74	18.5	140	35.0
7	21	5.3	85	21.2	2	0.5	50	12.5	32	8.0	2	0.5	22	5.5	38	9.5	87	21.7	147	36.7
8	13	3.3	78	19.5	6	1.5	40	10.0	34	8.5	—	—	46	11.5	46	11.5	109	27.2	201	50.2
9	8	2.0	51	12.7	24	6.0	51	12.7	17	4.2	2	0.5	41	10.2	60	12.5	139	34.7	230	57.5
10	2	0.5	27	6.5	1	0.3	32	8.2	7	1.8	3	0.8	82	21.0	43	11.0	183	46.9	308	78.9

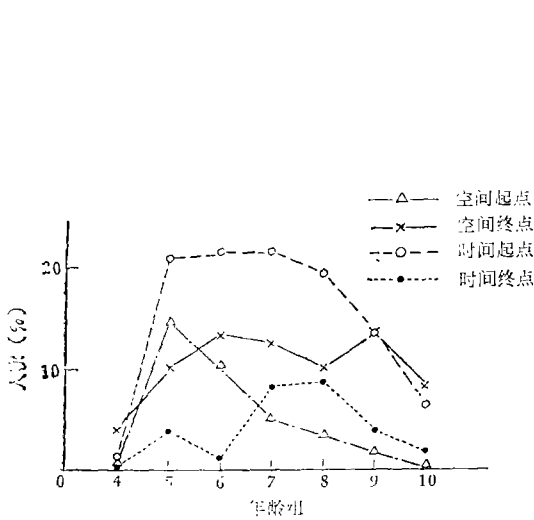


图 3 按空间起、终点, 时间起、终点比较速度的情况

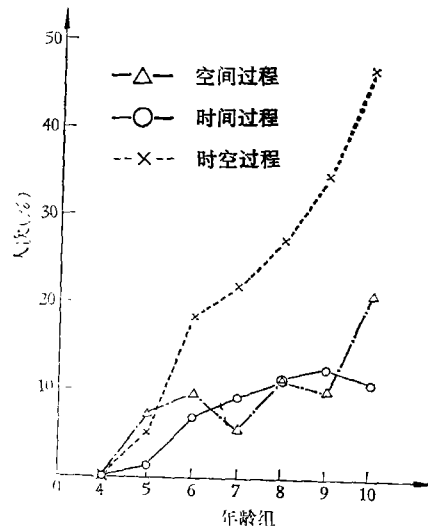


图 4 按空间过程、时间过程、时空过程比较速度的情况

表 4 空间、时间、时空情况总表*

项目 组别	单纯空间		单纯时间		空间诸因素矛盾		时间诸因素矛盾		时空诸因素不统一		时空统一但叙述不整		时空统一	
	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%	人次	%
	4	18	4.5	8	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	131	33.0	104	26.0	2	0.5	—	—	27	6.8	—	—	—	—
6	141	35.0	120	30.0	4	1.0	—	—	61	15.0	14	3.5	—	—
7	95	24.0	162	40.5	3	0.7	4	1.0	76	19.0	16	4.0	—	—
8	103	25.7	140	35.0	2	0.5	3	0.7	94	23.5	15	3.8	6	1.2
9	104	26.0	113	28.0	—	—	5	1.2	85	21.0	16	4.0	61	15.3
10	116	29.7	74	18.9	—	—	2	0.5	50	12.8	18	4.6	117	30.0

* 表中总人次除10岁组为390外, 其余各组为400。

表4和图5中“单纯空间”一项为全部空间项目的总计，“单纯时间”一项为全部时间项目的总计，“空间诸因素有矛盾”系指儿童看出两种空间因素，但未能统一起来。比如：当儿童看到两车起点位置不同，终点位置相同时，申述理由是“开头它快，后来两车对齐了，一样快。”“时间诸因素有矛盾”系指儿童同样注意到了两种时间因素，但未能统一起来。如当儿童看到两个车一块走，而后一个车先停，另一个车继续走时，儿童表现出矛盾不解，申述理由是“它俩一块走的好象一样快，可又不一样停的，又好象不一样快。”“时空不能统一”一项系指儿童能够同时注意时、空因素而不能将各种因素整合起来。如当儿童看到两车同时开，同时停而起、终点位置不同时，儿童回答说：“有点一样快，有点不一样快。”“时空统一”一项系指儿童既注意到时空因素，又能将时空因素整合起来。如当儿童同样看到两车同时开，同时停而起点终点位置不同时，儿童回答说：“两车一样快”并申述理由是“同时开，同时到达目的地，走的路程一样。”图7中“时空统一”一项包括时空统一但叙述不完整的人次。

从表4和图5中看出，在本实验条件下6、7岁以前单因素的影响和双因素的影响都有上升的趋势，时空双因素的影响亦有上升的趋势，但儿童考虑单因素的人次远高于双因素的。7岁以后，单纯时间因素的影响急剧下降，单纯空间因素的影响保持平稳水平而双因素的影响继续上升。8岁以后双因素的影响开始下降，时空统一的人次急剧上升。我们还试验了少数11岁儿童，“时空统一”的人次也有增加。

四、分组图片相对速度比较见图6

从图6看出8岁左右正确的人数急剧上升。

五、参照物的影响

实验中对17名儿童51项单纯以时间为依据的项目给予米尺为空间参照物。结果表明17名被试在实验中没有出现米尺的影响。5岁儿童还会好奇地问：“阿姨，你把它放在这儿干什么？”

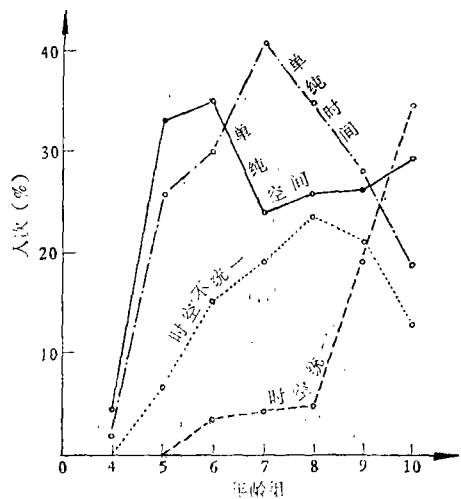


图5 各年龄组时、空观念发展情况

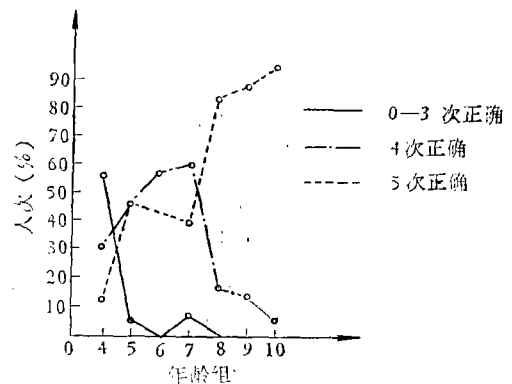


图6 5组图片相对速度比较

分析和讨论

一、从总的结果中所看出的有关速度认知发展的几个问题

(一) 空间因素方面

最初,儿童以单一的空间终点或单一的空间起点来比较两车的速度(见表3图3)。实验中,有的儿童完全以空间终点的相对位置来比较两车车速。当两个车终点位置相同时,他们就说“一样快”;当两个车终点位置不同时,就很快说出“不一样快”。这与皮亚杰的结果相符。有的儿童则完全以空间起点的相对位置来比较两车车速,当两车起点位置相同时,儿童说:“这两车一样快”;当起点相对位置不同时,儿童就说“不一样快”,“搁在前面的快些。”

继后,儿童可以同时既注意到起点,也注意到终点。在这种情况下,可以做出两种反应:一种是当儿童从直观上感到起点和终点不矛盾时很快地说出“一样快”或“不一样快”(比如第一组第一、二项)。另一种情况是当儿童从直观上感到矛盾时,儿童会感到迷惑不解(比如第一组第三项)。

从表3和图4看出儿童从五岁起可以注意到空间的连续性了。这时儿童能注意到空间过程的变化。比如在第一组第三项中,儿童能够看出一个车中途停了而另一车继续往前开的过程变化;在第一组第四项中,儿童也注意到一辆车先开,开到中途和另一辆车对齐,两辆车又一起开这整个过程的变化。由此可以看出在空间方面儿童是从只注意单一的空间起点、空间终点,到既注意起点,又注意终点,以至注意空间过程。这一事实说明儿童把握事物的范围在不断扩大,他们的认知从局部到整体的发展。

从表1图1中还可以看出在空间诸因素的影响中,空间相对位置的影响一般来讲要大些,其次是距离的影响。即使在二组项目中,方向影响最小。这可能是由于物体运动相对位置是儿童通过视觉可以直接感知得到的;发车前、停车后两车相对位置都静止地直接呈现于儿童眼前,便于儿童直接做出比较。距离的影响到5、6岁才出现,比相对位置的影响迟些,对儿童来说以距离为比较速度的依据因素相对要困难些,这可能是由于距离同相对位置比较而言,虽然也具有直观的性质,但它也具有空间的连续性,要求儿童在很短的时间内注意到起点、终点和整个过程的变化并在头脑中进行比较,然后才能作出判断。至于“方向影响”小的原因,有待我们进一步研究。

(二) 时间因素方面

从表3和图3中可以看出在时间方面,儿童也是首先注意到时间的起点或终点,并以时间的起点或终点的变化为比较和判断速度的依据因素。实验中看到,当两车同时发车时,儿童就说:“两车一样快”;而当两车不同时发车时,儿童会容易地说出“不一样快”。有些儿童则是以时间终点变化为依据,当两车同时停止时,就说“两车一样快”;当两车不同时停止时,就会很容易地回答“不一样快”(有的认为先停的快,有的认为后停的快)。以后,儿童逐步地注意到时间起点的变化,也注意到时间终点的变化。在这种情况下,也同空间一样,儿童依据起、止点所作判断是否矛盾而产生不同的反应。从5、6岁起,儿童可以注意到时间的连续性。由此可以看出,在时间方面,儿童认知的发展是从只注意单一的时间起点、时间终点到既注意时间起点又注意时间终点,以至注意时间过程。这一事实也

同样说明儿童把握事物的范围在不断扩大,儿童的认知从局部到整体的发展。

从表 1、图 1 中可以看出,在时间诸因素的影响中,时间先后的影响远大于时间长短的影响。这可能是因为时间先后只要求儿童注意时间的起点和终点的变化即可作出判断。而时间长短则还具有时间的连续性,要求儿童不只注意时间起点、终点的变化,也要注意时间过程的变化才能进行分析、比较,这对儿童来讲是比较困难的。

(三) 儿童所根据的时、空起止点的对比

从表 3、图 3 中看出在时间方面按起点判断的人次高于终点,而在空间方面按终点判断的人次一般(除 5 岁以外)又高于起点。这可能是因为从时间上来说时间的起点是第一印象,是儿童容易感知到的也是容易注意到的;而时间的终点相对地要困难些,可能因为儿童的视觉必须跟踪物体的运动来把握,相对来说比较复杂。在空间方面,空间的终点容易被儿童注意到,运动终止后两个小车停在那里,儿童自然容易以终点为比较速度的依据;而空间起点的具体形象在运动终止后已不存在,儿童只能借助记忆表象进行比较,因而儿童以空间起点为依据来比较车速要困难些。因此,以空间终点为依据因素的人次一般要比空间起点多些。但 5 岁组的例外原因待查。

(四) 速度认知发展中时空因素的变化方面

如前所述,儿童在 7、8 岁以前主要是依据单一空间或时间因素来比较速度。(从表 1、图 1、图 5 中可以看出)7、8 岁以后儿童可以更多地注意到时空双因素及整个时空过程 3 (从表 2、图 4、图 5 中可以看出)。

当儿童开始注意到时、空诸因素时,儿童并没有发现各因素之间的内在联系。他们是完全依据某个因素,轻而易举地做出各种判断。以后,儿童逐渐发现呈现于儿童眼前的各客观因素连同以它们为依据作出的判断有不一致的地方,对儿童来说,两车同时发车速度显然是“一样的”可偏偏这两辆车不停在同一个位置上,速度又应当是“不一样”的。这时,儿童已经感知到了矛盾,但儿童并不感到为难,他们很快地作出了“前边一样快,后边不一样快”的“两截判断”,自以为圆满地回答了主试的问题。可见,这时儿童对诸因素之间的关系的认识还只是停留在感知水平上。

以后的发展表现在当同样的刺激呈现在儿童面前时,儿童的反应不同了,儿童不仅感知到时、空诸因素的矛盾,而且力求解决矛盾。他们没有简单地采用“前边相等,后边不等”或“前边不等,后边相等”的“两截判断”的办法来回答主试的问题。他们苦心思,力求找出解决的办法。实验中看出儿童长时间地犹豫,有的反复用手比较,但仍无法解决。在这种情况下,为了回答主试提出的问题,他们只好回到以单因素为依据的水平(或是以“空间为主”或“时间为主”)。表 2、图 2、图 5 反应了这种情况。可见,此时儿童还不能完全理解各因素之间的关系。

8、9 岁以后,儿童开始将时空因素整合起来。他们采取各种方式判断两车速度相等。在第四组第二项实验中,当儿童看到这种较为复杂的情况时仍然肯定地说“两车一样快”其理由是“同时开的,两车是有距离的(指一前一后),等第一车停时,它俩之间的距离还象开始的时候一样,然后第二个车才继续往前开”在同一个项目中,另一个儿童申述的理由是“这车在那车前面,有一段距离,这个车停下来以后,那车又把差的一段距离补回来了。”在“方向”一组中儿童也以“同时开,同时停,所走的路程一样”为理由判断两车“一样

快”。实验中也看到有的儿童判定两车背向行驶“一样快”以后就断定对向行驶的两车也是“一样快”，理由是“刚才是一样的，现在也是一样”。可以认为，儿童从没有感知到矛盾到发现矛盾以至将时空因素整合起来表明了儿童对各种关系的认知也是一个发展过程。在这一矛盾运动中儿童对速度的认知也就发展了。儿童能将时空因素整合起来这至少已经具备了形成概念的条件。图6表明了判断图片上8、9岁后有急剧上升的趋势，这与图5“时空统一”的年龄趋势是一致的。

二、儿童的经验对儿童认识速度的影响

实验中，当主试问一个5岁儿童“什么是快”时，他不费力地说：“快就是在前边”，另一个4岁儿童指着跑在前边的车说：“它快”，并申述理由说：“这个司机年轻，有劲。那个司机老了，他开不动了。”日常生活中跑得快的在前面，人老了，没劲了，这些狭小的生活经验使得儿童只能依据个别事实进行判断。儿童越小，越是如此。而当主试问一个9岁儿童“快车是不是在前面？”时，儿童回答说：“那也不一定，有时慢车也会在在前面，要看它是什么时候开的。”可见儿童的经验制约着儿童对速度概念的理解。

小 结

在本实验条件下可以看出如下的发展趋势：

1. 儿童从依据单一的空间起点、空间终点发展到依据空间过程来比较速度。
2. 儿童从依据单一的时间起点、时间终点发展到依据时间过程来比较速度。
3. 儿童从依据时、空起点、时、空终点发展到依据时、空过程来比较速度。
4. 从注意时间或空间起止点到注意时间或空间的过程，从注意时间或空间的一个方面到注意时、空两个方面这都是从局部到整体从片面到全面的发展过程。
5. 一般来说在学前阶段，在儿童速度认知中，空间因素较时间因素占优势，两方面的起、止点都比过程占优势，看来这是由于直观因素强弱差别所致。
6. 在儿童速度概念的发展过程中，7、8岁是一个迅速变化的时期。
7. 即使在具有时、空、方向诸因素的条件下(二组项目)方向影响也最小。
8. 在儿童能综合考虑时、空诸因素的条件下，各因素之间有互相矛盾，逐渐达到整合统一的过程，这种发现矛盾和解决矛盾的过程看来就是儿童速度概念发展的内部动力。
9. 到10岁左右，儿童形成速度概念的内部条件似已基本具备。

参 考 文 献

- 〔1〕毛泽东：矛盾论，毛泽东选集第一卷
- 〔2〕张增杰，黄希庭：6、7岁儿童时间知觉的初步研究，心理学报，3期，214—221页，1963
- 〔3〕黄希庭，张增杰：5至8岁儿童时间知觉的实验研究，心理学报，2期，166—174页，1979
- 〔4〕方格，刘范：儿童对物体运动速度的认识发展——4—10岁儿童比较匀速直线运动速度的实验(上)，心理学报，1期，21—29页，1981
- 〔5〕T. C. 科斯秋克：思维心理学问题，苏联心理学，1卷
- 〔6〕Flavell, J. H.: The Developmental Psychology of Jean Piaget, 1965

THE DEVELOPMENT OF CHILDREN'S COGNITION OF VELOCITY OF MOVING OBJECTS (I)

Fang Ge, Liu Fan

(Institute of Psychology, Academia Sinica)

Abstract

This paper is the second and supplementary part of the previous one with the same title, reporting the results of this research.

All the results of this research show as follow:

(1) The development of children's cognition's of velocity is from part to the whole.

(2) The effects of relative positions of the moving objects on velocity-cognition are earlier and stronger than that of their distance.

(3) The effect of starting time and stopping time of moving objects on velocity-cognition are much stronger than that of the duration of movement.

(4) The development of cognition of velocity accelerates when children are about 7—8.

(5) The development of cognition of velocity proceeds through the contradiction and motion between perception and concept.

(6) Children have had the basic internal conditions for the formation of concept of velocity at the age of ten.