儿童时距认知的研究简介及发展趋向①

杨 姗 方 格

中国科学院心理研究所(北京 100012)

[摘要]儿童对时间的认知包含对时序的认知和对时距的认知两个方面。本文主要介绍儿童对时距认知的一些研究,大致包含三个方面:(1)皮亚杰开创的在"时间—距离—速度"范型之内的研究;(2)影响时距认知的心理因素的研究和理论假设;(3)其他一些研究者就皮亚杰的观点提出的挑战性研究。另外,本文还介绍了国内研究人员在此方面所做的部分研究。

关键词 儿童,时间,时距认知

时间和空间一样,是运动物质存在的基本形式。任何物质的运动过程都以或前或后的相对顺序性,或长或短的持续性表现出来。人类所有的行为都在时间的控制之下,它是人类对世界的观念中最为重要的维度之一。时间本身具有极显著的复杂性与抽象性:无论人们的意识如何,它总是永不停息地向前流动,任何力量也不能阻止和稍稍改变它的行进步伐;它的流动性是单维的,永远向前,具有不可逆的特性;它以人类看不到、听不到、触不到、嗅不到的方式一如既往地流逝。正如 Gibson(1975)所说"事物是可感知的,唯独时间不可以。"人类对时间的认知包含两个方面:(1)时序(succession),客观现象的顺序性。即两个或多个事件可以被感知为按顺序组织的不同事件。它依赖于我们对变化的体验,两个事件可以先后发生,也可以同时发生。(2)时距(duration),客观现象的持续性。即两个连续事件间的间隔性或某一事件持续的时间段。这两个观念在人们的体验中是互相联系,彼此依存的。研究发现,时序与时距的感知在生命的早期就已经出现了。

人类对时距的观念又含有两类问题:时距知觉与时距估计,它们是两种不同的加工过程。[1]时距知觉涉及心理当前(present),指在知觉上认识两个连续事件的或多或少的同时性的能力,James(1896)称之为"似是而非的现在",它没有固定的长度,只依赖于所感知的内容。也有人称之为"认识能量""感觉记忆",类似于对电话号码的记忆。在感觉系统中没有具体的感受器专门处理时距知觉,它的上限是 5 秒,平均值为 2—3 秒;时距估计要求判断的是仅靠感知不能判断的时距,这里有记忆系统的介入。当记忆用于将过去的某时刻与现在的某时刻相连或联系两个过去事件时,就会有对时距的估计了。

对时距认知的研究可以追溯到上个世纪。Wilhelm Wundt, Pierre Janet, William James

① 本文于 1997 年 6 月 23 日收到。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

都曾涉足这一领域, 在心理学科内有较深的根基。在本世纪 60 年代以前, 行为主义在心理学中占主导地位, 而时距本身不是一个生理学因素, 虽然他紧密的与人类的时间经验相连, 行为主义的方法也是难以将它作为一个变量(刺激)进行研究的; 60 年代以后, 随着认知心理学的兴起, 研究方法从行为主义向认知主义转变, 认知方法被广泛采纳, 激发了人们对人类经验再次探查的兴趣, 这中间也包括对时距的认知。近十几年来, 儿童时距认知领域的研究大致如下。

1 以皮亚杰为代表在"时间- 速度- 距离"范式内的研究

早在本世纪 40 年代, 皮亚杰就提出: 儿童只能依据速度和距离(产出)来考虑时距的长度, 所以对儿童时间认知的研究只是在有空间移动(或变化)的背景中考虑才有意义。他首创了"两列车"的方法, 采用选择任务来研究儿童对这三个概念的认识。他的研究结果是"儿童是以空间影响的方式建构时间概念的, 所以才会混淆时间- 速度- 距离(以下简称 t/s/d)。只有 7—8 岁后, 才会将时间作为一个独立的整体。"他提出了儿童时间认知发展的三阶段论: 第一阶段在 6 岁以前, 此时儿童会将时间线索与空间线索相混淆; 6 岁左右进入第二阶段, 此时可以部分分离时间。空间线索, 可以直觉地理解时距和时序, 但不能将它们整合起来理解; 7—8 岁左右进入第三阶段, 这时可以建立并整合所有必要的时空关系的代数特征, 最终掌握时间概念。

近年来, 虽然有人对皮亚杰的上述观点提出不少质疑, 但仍然有许多人在此范式下致力于儿童对 t/s/d 概念及其关系的研究。因为这毕竟不失为一条研究儿童时距认知的好方法, 而且对 t/s/d 关系的理解仍是儿童时间概念发展的重要方面。

Friedrich Wilkening(1982) 提出[2]: 皮亚杰的研究只注意到了 t/s/d 概念的发展而未说明儿童对三者关系的理解; 他所采用的选择任务不能测查儿童对这三者数量关系的掌握; 比较任务的完成还要受儿童语言发展水平的影响和限制;"两列车"的任务所需信息很多, 会超出儿童的加工容量。他进而用信息整合理论发展出的机能测量法(Functional Measurement)考察了人们对 t/s/d 三者关系的知识, 发现从 5 岁的儿童到成人在完成任务时都用到了代数整合规则(+ - * /); 5 岁儿童已经知道时间- 距离, 速度- 距离均有正向关系, 时间- 速度间有反向关系; 信息加工的容量决定儿童整合时空变量的能力。但从本质上讲, 他选用的研究方法仍是皮亚杰范式之内的。

Curt Acredolo (1989) 总结了研究儿童对 t/s/d 关系理解的四种方法[3]。(1) 比较相对时距。被试观察两物体在两条并行的轨道上向同方向行进的情况, 确定它们是否行进了同样长的时间; 如不是, 哪一个走的时间更长。(2) 估计相对时距。告诉被试有关两个物体在两个维度上相对值的信息, 让他推断第三个维度的相对大小。(3) 估计量化的单一时距。被试要考虑的是独自行进的物体, 已知两个维度的值, 估计第三个维度的值。(4) 评价相对 t/s/d 组合的可能性。被试要考虑两个移动的物体, 告诉他两个物体在各自三个维度上的相对值(相对的 t/s/d), 被试要评价这种组合的可能性。Curt 认为没有一种方法能回答儿童在此方面知识的所有问题, 但结合在一起使用则可以较清晰地看到儿童对 t/s/d 关系的理解情况。因此他的研究综合利用了上述四种方法, 研究结果是(1) 儿童早期多数能意识到 d/t, s/t 间的协同关系并有能力想象某物在某段距离上以某种速度在移动, 但不能理解各个维度间的必要

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

联系; (2) 幼儿可以意识到各个维度间的协同关系, 并依据速度与距离线索来确定相对或绝对的时距, 但理解并不完全, 有时会认为时间与速度有正向关系而与距离有反向关系, 或只依据速度(或距离) 来判断时间的长短; (3) 一旦儿童理解了各个维度间的必要联系, 他们就会放弃从速度- 距离推导时间的方法而只从开始- 结束时间着手解决问题。

2 时距认知影响因素的研究

影响时距认知的因素有很多, 研究最多的有两种: 注意与记忆。

(1) 记忆方面的主要研究

Ornstein (1969) 用"存储广度"解释了时间估计的过程。他认为, 对某一时段所感知的时距依赖于与该时段相联系的记忆内容, 内容的复杂性越高, 在该时段内存储的信息越多, 个体主观估计的时距就越长。影响记忆"存储广度"的主要有两个因素: (1) 时段内出现的信息总量; (2) 信息的复杂度。这一论点使许多研究者解释时距判断时最常被引用的, 许多人致力于检验它的正确性[4]。但最初它是用以解释较长时距的判断的, Fraisse[1]就曾说长时记忆的机制在此起了重要作用。

Block (1978), Block 与 Reed (1978), Poynter (1983, 1988) 以不同于 Ornstein 的方式解释了"任务复杂度", 提出主观时距估计与认知背景中的变化总量有关, 与在该时段内执行的信息加工类型有关, 与该时段被分割的程度呈正向相关, 时间估计的主要认知机制是长时记忆。[4]

Marshall Arlin (1986) 考察了信息加工深度与加工数量在儿童时间知觉中的作用[5]。发现当客观时距相等时, 如果加工深度增加, 就会缩短主观估计的时距, 这一结果支持注意模型; 如果加工深度一致, 加工数量增加, 就会加长主观估计的时距, 这一结果支持记忆模型; 大些的儿童比相对小的儿童更容易受信息加工深度的影响。

(2) 注意方面的主要研究

有许多研究又发现任务复杂度与主观时距具有的是负向的作用机能(Devane 1974; Fraisse 1963; Priestly 1968; Gaes, Bieman 1977. etc)。这些结果可以由注意模型所解释。

注意模型认为, 主观时距判断与分配于时间消逝过程中的注意力总量有正向作用。人脑中存在有认知单元(也称计时器, 计数器), 其作用是加工和编码时间信息, 他工作时需要注意力资源。当非时间信息减少时, 更多的注意力资源分配给认知计时器, 因而他对时间信息的存储就会增加, 结果会产生超长的主观时距; 而当任务复杂度升高时, 非时间信息增加, 信息加工总量会增加, 分给认知计时器的注意力会减少, 结果会产生过短的主观时距。因而任务复杂度与主观时距长度呈反向关系。

Zakay, Meran (1988) [4] 又将时距判断分为两种: 预期式的(实验前告知被试要估计时距) 和回溯式的(实验前不告知) 的时距判断。它们在记忆机制和注意力分配上都有所不同: (1) 预期式更多依赖于短时记忆加工, 被试可以主动进行与时间有关的信息的加工; 而回溯式更多依赖于长时记忆的加工。(2) 预期式的判断注意力分配的优先权在对时间信息的加工, 而回溯式判断注意力分配的优先权在对非时间信息的加工。由此 Zakay (1989) 提出了时距估计的注意力资源分配模型[5]: (1) 一个时距判断任务可以分为两部分加工- - P (t), 对时间信息的加工; P (i), 对非时间信息的加工。它们都消耗注意力资源, 但由于注意力资源有

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

限, 这两种加工是相对抗, 相竞争的。(2) 当时距估计是预期式时, 时距估计任务比非时间信息加工任务有更高的优先权, 注意力更多地分配给 P (t) , 但是 P (i) 也需要他自己的那部分注意力, 因而任务越复杂, 分配给 P (t) 的注意力资源越少, 所作的主观时距估计就越短。所以此时任务复杂度与主观时距长度呈负向关系。任何背景成分(如期望) 都会增加 P (t) 的优先性, 从而产生超长的主观时距; 任何在 P (t) 上的注意力分散都会产生过短的主观时距。(3) 当时距估计是回溯式时, 优先权则在 P (i) , 注意力更多地分配给 P (i)。加工水平越深, 所感知的变化的水平越高。由于 P (i) 产生并存储于记忆中的信息是此类时距估计的基础, 所以分配给 P (i) 的注意力资源越多, 主观时距就越长, 所以此时任务复杂度与主观时距长度程呈正向关系。任何在 P (i) 上的注意力分散都会缩短主观时距的长度。

Dan. Zakay (1992) 的"灯泡"实验检验了儿童时间估计中注意的作用, 结果发现预期式估计比回溯式估计显著加长; 而被试的注意力分散时, 所作的时距估计会过短。他的结果支持了注意力资源分配模型和"more- is- more"假设。[6]

3 国外在皮亚杰之外有关时距认知的研究概况

针对皮亚杰的"时距研究只有在有物理移动(变化) 的背景中考虑才有意义; 儿童只会按照速度和距离(产出) 来考虑时间段的长度; 儿童混淆 t/s/d 是由于概念上的困难"等观点, Levin (1977) 提出批评[7]。她认为这种混淆是由于不能分清数量维度间的概念上的区别, 在这种情况下儿童判断的依据是"more- is- more", 而不是对 s/d 概念理解的无能。因此, 其它与时间无关的因素也会成为儿童时间判断的干扰变量。

Levin (1970/1979/1982) 的"睡觉娃娃"实验率先向皮亚杰提出挑战[8]。她让儿童比较三种时间段的长度- - 静止时间, 旋转时间和线性时间, 它们分别有 0, 1, 2 个干扰变量。结果发现即使在托儿所年龄的儿童也能从开始时间和结束时间的相继性推论相对时距的长短而不需速度与距离的参与; 对时距判断任务的完成情况会因干扰变量的引入而有所下降; 儿童区别速度与时距比区别距离与时距更容易。由此结论: 建构时间概念不只依靠速度与距离, 还需要纯粹的时间信息, 即开始与结束时间的相继性; 而速度与距离在推断时距时没有特殊地位, 它们最主要的作用只是干扰变量。Levin (1983) [9]的"烛光"实验利用大小, 亮度不同的两个灯泡的燃亮时间作为两个时距, 令被试进行比较, 发现: 除了速度与距离之外, 其它看似无关的因素如亮度, 大小也会成为儿童时距判断的干扰因素; 但干扰的效果不随干扰因素数量的增加而上升, 干扰因素间不存在相加性效果; 儿童时距判断符合"more- is- more"规律; 亮度比大小干扰性更强。

Levin (1984) [10, 11]用"水龙头流水量"的实验探查儿童时间量化能力的发展, 结果发现: 5 岁儿童就可以将时间看作一个可量化的实体, 他们可以不借助于速度和距离而只就纯粹的时间作量化反应; 随着年龄的增长, 使用的规则由非度量化的向度量化的转变; 时间量化的准确性也会随年龄的增长而提高; 所有 13 岁, 半数 10 岁和少数 7 岁的儿童能使用不同的计数策略和整合规则, 但使用的方法随任务结构和任务要求而有所不同; 在儿童时距比较中, 结束时间比开始时间的干扰性更强。

Friedrich Wilkening, Iris Levin, Sara Druyan (1987) [12]考察了儿童在度量和整合事件的时距时, 如何自发使用计数策略的情况。结果发现: 当时距呈现时, 伴随有节奏的声音, (是

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

一种含糊地将时间分割成段的暗示), 这使儿童计数策略的使用有所增加, 在幼儿中尤为明显; 7 岁以后, 即使没有这种暗示, 多数人也能自发地使用计数策略; 6 岁儿童普遍能使用正确的加法法则。这一实验说明, 在不同的背景下, 知识的可获得性是不同的, 幼儿已经很有量化时间的潜力。

D. Michall Richie, Mark H. Bickhard (1988)[13]研究了儿童感知时距的能力与逻辑时间概念发展的关系。皮亚杰(1969a)曾提出, 直觉的时间感觉不能包含在逻辑时间概念的发展中, 因为前者只能产生时间消逝的观念而不知过去了多少时间。而D. Michall 等的实验结果与皮亚杰(1969a)的假设相矛盾: 发现儿童能够依据非时间信息解决在逻辑上不可能解决的问题, 这意味着儿童对于非时间性知识推断的内容具有感知能力, 而且他们可以用这种知觉的内容解决比较时距的问题, 这就表明逻辑时间概念包含了从知觉上体验时距的能力。

4 国内有关时距认知发展的研究

张增杰(1963)[14]曾研究过 6—7 岁儿童与成人感知与再现(复制)不同的单一时距的特点和利用时间标尺(节拍器)的情况。发现 6—7 岁儿童均不会主动使用度量时间的内部标尺; 当外界提供时间标尺时, 多数 7 岁儿童能准确利用。黄希庭(1979)[15]的类似实验还发现, 8 岁儿童基本能主动利用内部时间标尺, 时间知觉的准确性和稳定性有接近成人的倾向。朱曼殊, 宋正国(1987)[16]的研究发现大约 11—12 岁儿童才能初步掌握时距的计算, 13—14 岁才能排除干扰因素(如速度, 距离, 开始点, 结束点), 对时距长度作出准确判断。

林仲贤等(1991)[17]探查了不同感觉通道的时距知觉。发现大部分 7 岁儿童不会主动使用内部时间标尺; 复制短时距的精确度高于长时距, 是因为对于长时距更不易把握计数节奏的稳定性; 短时距复制有超长倾向, 长时距复制有过短倾向; 在儿童与中青年中, 女性时距复制的精确度明显优于男性; 不同感觉通道, 不同呈现方式对时距知觉的影响差异不显著。

方格, 方富熹, 刘范(1984)[18, 19]研究了儿童对一日、一周、一季的认知过程, 发现对于循环期长短不同的时距段, 不同年龄儿童的认知水平有显著差异。这说明循环周期的长短是影响时间认知的重要因素之一。另外, 儿童对年龄的认知也是儿童时距认知的重要方面。方格, 方富熹, 冯刚(1991, 1994)[20, 21]先后两次探查儿童对年龄的认知发展, 发现儿童对年龄的认知水平在 4 5—6 5 岁期间有显著提高; 从对年龄将来时的认知特征看, 儿童对短时距(如 1 年)内的将来时比对长时距(如 5 年及以上)的将来时认知情况要好。这说明时距长短是影响儿童对年龄将来时认知的主要因素, 表现出认知发展过程中普遍的由近及远、由短及长的发展趋势。

方格, 冯刚, 姜涛等(1993, 1994)[22, 23]对儿童时距比较与复制的实验研究表明, 如果采用单一时距并以儿童喜闻乐见的生动形象作为刺激以吸引儿童注意力, 再采用短时距以降低任务要求, 使任务难度降低, 即使 5—6 岁儿童也能区分具有几秒钟差异的短时距; 对单一时距, 儿童已能开始应用计数策略解决问题; 在外界有时间标尺的情况下, 不需成人提示就知道加以利用, 这是幼儿认知发展中的一个重要成就, 这表明 5—6 岁的儿童已经具有把时间视为可计数, 量化的维度的潜能。

纵观近年来国内外对儿童时距认知的研究发现, 这一领域总的发展趋势主要有以下几点: (1) 随着认知心理学的兴起, 认知主义的方法逐渐被广泛采纳, 越来越多的人运用信息加

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

工的理论和观点进行研究; (2) 计算机技术的不断发展和进步, 使得儿童实验也可以依靠计算机来完成, 这在一定程度上简化了实验程序, 更便于对无关变量进行控制, 避免未成熟的语言发展水平对儿童反应能力的限制和干扰; (3) 越来越重视对儿童内部认知过程的探查, 从而发现儿童认知发展过程中真正起作用的因素, 以便于更好地揭示儿童认知发展由量变向质变的原因和进程。

参考文献

[1]Paul Fraisse. Perception and estimation of time. Annual Review Of Psychology, 1984, (35): 1- 36.

[2]Friedrich Wilkening. Children's knowledge about time- distance- velocity- interrelations. In: William J Friedman ed. The Developmental Psychology Of Time. New York: Academic Press, 1982. 87- 112.

[3]Curt Acredolo. Assessing children's understanding of time- speed- distance interrelations. In: Iris Levin, Dan Zakay ed. Time And Human Cognition. Elsevier Science publishers B. V. The Netherlands, 1989. 219- 258.

[4]Dan Zakay. Subjective time and attentional resource allocation: an integrated model of time estimation. In: Iris Levin, Dan Zakay ed. Time And Human Cognition. Elsevier Science publishers B. V. The Netherlands, 1989. 365- 398.

[5]Marshall Arlin. The effects of quantity and depth of processing on children's time perception. Journal Of Experimental Child Psychology, 1986, (42): 84- 98.

[6]Dan Zakay. The role of attention in children's time perception. Journal Of Experimental Child Psychology, 1992, (54): 355- 371.

[7]Iris Levin, Roberta Goldstein, Tamar Zelniker. The role of memory and integration in early time concepts. Journal Of Experimental Child Psychology, 1984, (37): 262- 270.

[8]Iris Levin, Izhak Gilat. A developmental analysis of early time concepts: the equivalence and additivity of the effect of interfering cues on duration comparison of young children. Child Development, 1983, (54): 78- 83.

[9]Iris Levin. The nature and development of time concepts in children: the effect of interfering cues. In: W J Friedman ed. The Developmental Psychology Of Time. New York: Academic Press, 1982. 47- 86.

[10]Iris Levin, Friedrich Wilkening, Yoram Dembo. Development of time quantification: integration and nonintegration of beginning and ending in comparing duration. Child Development, 1984, (55): 2160- 2172.

[11]Iris Levin, Friedrich Wilkening. Measuring time via counting: the development of children's conceptions of time as a quantifiable dimension. In: Iris Levin, Dan Zakay ed. Time And Human Cognition. Elsevier Science publishers B. V. The Netherlands, 1989. 119- 143.

[12]Friedrich Wilkening, Iris Levin, Sara Druyan. Children's counting strategies for time quantification and integration. Developmental Psychology, 1987, (23):. 823- 831.

[13]D Michael Richie, Mark H Bickhard. The ability to perceive duration: its relation to the development of the logical concept of time. Developmental Psychology, 1988, (24): 214- 221.

[14]张增杰, 黄希庭. 六- 七岁儿童对时间知觉的初步研究. 心理学报, 1963, 3: 214- 221.

[15]黄希庭, 张增杰. 五- 八岁儿童时间知觉的实验研究. 心理学报, 1979, 2: 116- 124.

[16]朱曼殊, 宋正国, C. B. 哈维. 中国和加拿大儿童对持续时间概念的掌握. 心理科学通讯, 1987, 2: 1- 4.

[17]林仲贤, 刘颂. 影响时间知觉差异性的一些因素实验研究. 心理科学, 1991, 2: 7- 12.

[18]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: 165- 173.

[19]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: 250- 258.

[20]方格, 方富熹. 4. 5—7. 5 岁儿童对年龄认知发展的实验研究. 心理学报, 1991, 23(1): 1- 9.

[21]方格, 方富熹, 冯刚. 再探儿童对年龄的认知发展. 心理学报, 1994, 26(4) 370- 377.

[22]方格, 冯刚, 姜涛等. 学前儿童对时间的估计及其策略. 心理学报, 1993, 25(4): 346- 352.

[23]方格, 冯刚, 方富熹等. 学前儿童对短时时距的比较及其认知策略. 心理科学, 1994, 17(1): 3- 9.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net