

儿童的直接推理能力及策略的发展^{*}

毕鸿燕¹ 彭聃龄² 于海霞^{3,4}

(¹中国科学院心理研究所认知心理学研究室, 北京 100101)

(²北京师范大学心理学院脑与认知科学研究所, 北京 100875)

(³北京师范大学心理学院, 北京 100875) (⁴中央司法警官学院, 保定 071000)

摘要 采用文字形式陈述前提, 让儿童根据前提内容回答问题, 以了解儿童在语言条件下的直接推理能力。并通过事后追问儿童作答的原因, 对儿童推理的策略进行分析。结果表明: (1) 6岁和7岁儿童初步发展了语言条件下的直接推理能力, 8岁儿童形成了这种能力。从6岁到8岁, 儿童的这种推理能力随年龄增长而迅速提高。(2) 否定前提和肯定前提没有给儿童的直接推理造成影响。而且, 反义词的转换, 也没有增加任务的推理难度。(3) 从6岁到8岁儿童的有效生成能力和使用能力都在明显提高。6岁、7岁儿童在直接推理时有效策略和无效策略并存, 但几乎所有的8岁儿童都使用了“重复或解释前提”这一有效策略。

关键词 儿童, 直接推理, 肯定前提, 否定前提, 策略。

分类号 B844

1 前言

推理是人类的一种高级思维活动, 在人类认知世界的过程中起着重要作用。关于儿童的推理能力进行的实验研究有过不少, 目前比较一致的看法是: 学龄儿童开始形成、发展和具有推理能力, 至于学前儿童的推理能力人们的看法不完全一致。Piaget 是一个阶段论者, 他认为学前儿童根本不具备推理能力, 推理能力是学龄儿童思维的一个特点^[1]。学前儿童常常把假设和现实混在一起, 没有逻辑意识, 思维仍然是现实性的。7~8岁以后, 儿童才能更好地将假设和现实区分开, 演绎推理才真正开始, 但是, 他们也是从关于现实的个人信念出发来对待问题的, 当前提荒唐时, 他们可能会拒绝回答问题。11~12岁儿童才可能进行纯粹的推理, 即形式思维出现了。然而, 有些研究者^[2]提出学前儿童的推理能力的障碍在于他们记不住前提, 如果给予儿童足够的训练, 保证他们记住前提, 那么, 他们也能进行适当形式的推理。Halford 和 Galloway (1977)^[3] 以及 Russell (1981)^[4] 从实验中发现儿童推理的失败不能仅仅归于记忆问题。Brainerd 和 Kingma (1984)^[5]

得出一个更为极端的结论, 即推理和记忆是随即独立的。然而, 大多皮亚杰派的研究者和信息加工理论家都认为推理和记忆之间是存在相关的。

我国关于儿童推理能力的研究有过不少^[6~10], 但结论不是很一致。当然, 这种现象与实验设计、推理的具体类型等有关, 但更重要的一点是刺激材料。一般使用文字刺激材料的实验结果多支持 Piaget 的观点, 即推理是小学儿童思维的一个特点; 而使用具体形象刺激材料的实验往往是试图通过降低任务难度、减轻记忆负担来探查学前儿童的推理能力, 结果都发现了学前儿童具有某种程度的推理能力。

推理固然和记忆有关, 如果连前提都记不住, 肯定不能很好地进行推理。但是, 如果记住了前提, 却不能很好地理解前提, 同样不能保证推理的顺利完成, 这种情况可以用“推理和记忆是随机独立”的理论解释。问题是, 语言理解在推理中究竟起怎样的作用?

推理前提是借助句子来表达的。句式不同, 直接影响到语言理解, 并进而影响到推理的结果。句式可分为肯定句和否定句, 简单句和复杂句等等。许多研究发现, 验证肯定句的反应时比验证否定句

收稿日期: 2003-10-28

^{*} 本课题得到教育部人文社科研究基地重大项目(2000ZBXMXLX002)的资助。

通讯作者: 毕鸿燕, E-mail: bihy@psych.ac.cn

的反应时短(刘英茂^[11]、Liu^[12]、陈永明等^[13]),但也有研究表明,全称量词肯定句(如“所有的方块都是红色的”)与全称量词否定句(如“所有的方块都不是红色的”)的验证时间没有显著差异,并且部分量词否定句(如“有一些方块不是红色的”)比部分量词肯定句(如“有一些方块是红色的”)的验证时间短,也就是说,理解否定句不一定比理解肯定句困难^[14]。由于句式影响语言理解,那么,采用不同句式构成的推理是否会产生显著的差异呢?

鉴于以上问题,本研究试图借助简单的比较句形式探查儿童对肯定前提和否定前提的直接推理能力。本研究的目的在于:(1)探查儿童直接推理能力;(2)比较儿童对肯定前提和否定前提的推理能力;(3)初步分析儿童在直接推理中的策略使用情况。

2 研究方法

2.1 被试

随机选取城市幼儿园6岁儿童和小学7、8岁组(上下不超过2个月,分别为幼儿园大班和小学一、二年级学生)儿童各24名,男女各半。

2.2 实验设计

采用肯定句和否定句呈现前提,让儿童根据前提回答问题。本研究包括两个实验,在实验一中,前提与问题用词一致,前提中用一种比较形容词,问题中也用同样的形容词(参见附录),目的在于考察儿童在无需进行语义转换的条件下对肯定前提和否定前提的直接推理能力。在实验二中,前提与实验一相同,不同之处在于,对问题中的比较形容词从语义上进行了转换,如前提中用“大”,则问题中问“小”;前提中用“快”,则问题中用“慢”等(参见附录),目的在于考察在语义条件发生转化的情况下,儿童直接推理能力。两个实验的设计均为:2(前提句式形式:肯定前提、否定前提) \times 3(年龄段)的混合设计,其中前提呈现方式是组内因素,有肯定前提和否定前提两个水平;年龄段是组间因素,有6岁、7岁、8岁三个水平。

2.3 实验材料

12cm \times 5cm的问题卡片,一张卡片就是一道问题。因为问题提出时的主词位置不是我们要考察的因素,所以,对主词顺序进行了匹配,以抵消其影响。这样,每道题有两种变式(参见附录),每个实验有9道题。

2.4 实验程序

一半被试先作实验一,一半被试先作实验二。实验中,主试尽量以同样的速度读三遍前提,在读最后一遍之前,提醒被试注意——“注意,阿姨说的是:……”,之后提出问题,让被试回答。在被试回答问题的过程中,前提一直呈现,被试可以随时阅读,这样,尽量减少记忆对推理的影响。

每名被试需要作答36次。

为了更好地揭示儿童推理的策略,每个实验都预先选好三道题,事后追问儿童作答的原因,主试作详细记录。

2.5 指导语

“小朋友,阿姨听说你特别聪明。现在阿姨遇到一些问题想不明白了,请你来帮帮阿姨,好吗?现在,阿姨一个一个地把问题告诉你,你根据阿姨说的话来回答问题。好,我们现在开始。”然后,按上述方法给儿童讲述问题。

2.6 计分方法

回答正确记1分,不正确记0分,这样一道题满分是2分。

3 实验结果

3.1 儿童的认知成绩

表1给出了儿童在两个实验任务中的平均成绩和标准差。所有数据用SPSS10.0进行处理。

表1 不同年龄儿童在两种实验条件下的平均成绩($M \pm SD$)

年龄(岁)	实验一		实验二	
	肯定前提	否定前提	肯定前提	否定前提
6	1.14 \pm 0.59	1.29 \pm 0.54	1.15 \pm 0.61	1.40 \pm 0.43
7	1.47 \pm 0.56	1.56 \pm 0.44	1.43 \pm 0.46	1.49 \pm 0.41
8	1.94 \pm 0.27	1.89 \pm 0.27	1.90 \pm 0.23	1.80 \pm 0.25
合计	1.52 \pm 0.59	1.58 \pm 0.49	1.50 \pm 0.55	1.56 \pm 0.40

分别对实验一和实验二的数据进行重复测量的方差分析,实验一的结果:年龄主效应非常显著, $F(2,69) = 20.61, p < 0.001$ 。进一步分析发现,6岁和7岁儿童之间、7岁和8岁儿童之间推理成绩的差异均达到显著性水平($t_1(46) = 2.42, p < 0.05$; $t_2(46) = 3.85, p < 0.001$);前提呈现方式的主效应不显著,二者之间的交互作用亦不显著。实验二的结果与实验一相似:年龄主效应非常显著, $F(2,69) = 18.13, p < 0.001$ 。进一步分析发现,6岁和7岁儿童之间没有显著性差异,而7岁和8岁儿童之间推理成绩的差异非常显著, $t(46) = 4.54, p < 0.001$;前提呈现方式的主效应不显著,前提呈现方式和年龄之间的交互作用亦不显著。

分别对两个实验中儿童在肯定前提下和在否定前提下的推理成绩进行比较,结果差异均不显著。

分别对两个实验中的两种否定句(没有、不)的推理成绩进行比较,结果差异均不显著。

3.2 儿童推理的策略

对儿童的口语报告材料进行分析,归纳出儿童在直接推理中的基本策略有两种:1)无效策略。比如,主试询问作答原因时,儿童不回答或说不知道;儿童说出一些与推理无关的事物的属性等。2)重复或解释前提策略。比如,儿童说:“你刚才不是说了吗?……”,“小明比小虎高,就是小明高,小虎矮”等,之所以把重复前提和解释前提放在一起,是因为它们都是在理解前提的基础上进行推理,二者的主要不同可能和语言表达有一定的关系。

在这两种策略中,依据“无效策略”是无法得出正确答案的。而“重复或解释前提”策略是一种正确的、依据前提来回答问题的策略。“重复或解释前提”策略是有效策略,它代表了策略发展的一种较高水平。

在分类统计中我们发现,儿童在两个实验中所用策略具有很高的一致性,于是,我们对儿童在两个实验中的策略进行了平均,结果如表2。

表2 不同年龄儿童在实验中各策略的使用人次

年龄(岁)	无效策略	重复或解释前提
6	48(66.67)	24(33.33)
7	36(50.00)	36(50.00)
8	3(4.17)	69(95.83)
合计	87(40.28)	129(59.72)

注:括号中的数据为使用百分比,每一年龄段儿童的总人次为72。

对使用重复或解释前提策略的人次进行非参数检验,年龄对使用这一策略的儿童人次有显著影响, $\chi^2 = 20.61, p < 0.001$ 。进一步分析发现,6岁和7岁儿童之间使用人次没有显著差异,而7岁和8岁儿童之间使用人次差异非常显著($\chi^2 = 12.50, p < 0.001$),8岁儿童中使用这一策略的儿童人次明显比7岁多。对无效策略使用人次的检验结果与此相同,即随年龄而减少的趋势主要表现在7岁和8岁儿童之间,6岁和7岁儿童之间没有显著性差异。

4 讨论

4.1 关于推理成绩及前提句式效应的讨论

从结果3.1可以看出,无论是在实验一中还是在实验二中,年龄的主效应都非常明显,说明从6岁到8岁,儿童的直接推理能力有随年龄而明显提高的趋势。在实验一中,从6岁到7岁,从7岁到8

岁,推理能力都有明显的提高,6岁儿童推理的正确率约为60%左右;7岁儿童的水平有了明显的提高,推理的正确率在75%左右;8岁儿童推理的正确率达到95%左右。在实验二中,6岁和7岁儿童的推理成绩不存在显著差异,但显著性水平处于不肯定区间,而8岁儿童的成绩明显高于7岁儿童,正确率也达到了90%以上。在两个实验中都可以看出,从6岁到8岁儿童的推理能力有显著的提高,从能力的较低水平发展到较成熟水平,儿童这种推理能力的快速发展和他们的语言理解能力、思维的发展是分不开的。儿童从学前期到学龄期,从幼儿园到学校,汉字的掌握和语言的理解能力有个飞跃式的发展,这无疑促进了儿童对前提和问题的理解。在一定语言理解能力的基础上,小学儿童的这种推理成绩与他们的思维水平是紧密联系在一起。小学阶段是儿童思维发展的一个重要时期,儿童的具体形象思维逐渐成熟,抽象逻辑思维开始发展,推理能力也在迅速的发展过程中,因此,对于比较简单的直接推理任务,其能力水平之高,提高速度之快也就不难理解了。这种结果也说明了,7岁到8岁是儿童直接推理能力发展的快速期,在教育过程中应注意启发儿童,促进其能力的发展和成熟。另外,在两个实验中,都没有发现否定前提和肯定前提下推理成绩的差异,也就是说,对否定前提的推理并不比对肯定前提的推理难。这种结果与句子理解中一些成人的实验结果^[11-13]不一致。原因可能与实验材料和任务有关。在成人句子理解实验中均采用了句子——图画验证任务,而且采用了反应时指标。由于儿童各种心理能力的发展水平比较低,我们没有采用反应时指标,只选择了正确率作指标;由于研究的出发点不同,本研究选择了直接推理任务,而不是句——图验证任务。不过,在成人的句子理解实验中也发现了不一致的结果,即在增加了句子难度或复杂性的情况下,比如,在肯定句和否定句中加入量词,否定句的理解并不一定比肯定句困难^[14]。如果能够严格地控制推理的时间,不知是否会出现新的结果,这是有待进一步研究的问题。

对两个实验中相应部分之结果的比较说明,在前提和问题之间进行了反义词的转换不影响儿童的推理,这也充分说明了儿童语言理解能力的发展。无论是在儿童推理能力相对比较低的阶段(6岁、7岁儿童),还是在儿童推理能力相对成熟的阶段(8岁儿童),两种实验任务的难度变化都没有给其推理造成太大的影响。这或许可以说明儿童语言能力和思维

(主要反映在推理能力上)的同步发展,语言是思维的外壳,推理能力的发展以语言发展为基础。当然,本实验只限于简单的比较反义词,目的不是论述语言和思维的关系,但实验结果却从一个侧面反映了二者之间的关系。如果以反应时为指标,或许可以得出一些不同的结果,这是有待于进一步研究的问题。

4.2 关于推理策略的讨论

从表2可以看出,“无效策略”的使用人次随年龄增长而显著减少,主要表现在7岁和8岁儿童之间,8岁儿童中只有一人3次使用了无效策略,其他儿童都能使用有效策略解决问题了。在使用“重复或解释前提”策略的儿童人次中,6岁儿童使用这一策略的人次为33.33%,7岁儿童达到了50%,而8岁儿童使用“重复或解释前提”策略的人次已在95%以上了,只有一名学生使用了无效策略。可以看出,“重复或解释前提”策略已是8岁儿童推理的主要策略。无效策略使用人次的减少和有效策略使用人次的增加发展趋势是一致的,都主要表现在7岁和8岁儿童之间,而在6岁和7岁儿童之间没有显著差异。另外,在本实验中,儿童在使用“重复或解释前提”策略的过程中也显示出不同年龄段的特点。使用这一策略的6岁儿童全部是重复前提,没有一个能给出另外一个等价的解释的,而7岁儿童中这种解释前提的人次有所增加,到8岁儿童,解释前提的人次已比重复前提的人次多,越来越多的小学生是用另一种等价的方式来解释前提,而且,有两名儿童在解决否定前提的推理时是把否定句先转变成肯定句,然后再做出判断,这在前两个年龄段也是没有的。由于采用这种方式推理的儿童人次太少,不便单独列为一种策略,于是,把它归结为“解释前提”策略中。但是,我们可以预期,随着儿童年龄的进一步增长,有效推理的策略种类可能会增多,解决一项任务可能会有多种有效策略,它们从中选择最有效的策略(时间短、正确率高)来解决问题。当然,这个问题还有待进一步研究。

对儿童策略的分析说明,随着儿童年龄的增长,有效策略的生成能力有了显著的提高,这种策略发展的趋势从内部机制方面反映了儿童认知能力的发展和提高,这在推理成绩上得到了充分的体现。虽然6岁到7岁、7岁到8岁使用有效策略的儿童人次都在提高,但统计分析告诉我们,6岁和7岁之间使用有效策略的儿童人次差异不显著,而7岁和8岁之间则达到了非常显著的水平。这从认知机制——策略的角度更深刻地揭示了儿童推理能力发展

的本质。这可以更好地解释认知成绩的发展变化。在实验一中,虽然不同年龄段儿童之间都有显著的提高,但从7岁到8岁的发展变化要大于从6岁到7岁的发展变化;在实验二中,6岁和7岁儿童推理成绩之间没有显著差异,而7岁和8岁儿童之间达到了非常显著的水平。可见,只有策略发展了,也就是解决问题的内部机制发生了变化,认知成绩才会有稳定的、显著的发展变化。

结合两个实验的认知成绩和策略分析,我们或许可以得出这样的结论:6岁、7岁、8岁儿童的这种直接推理能力分处于两个不同的水平,6岁和7岁儿童是一种水平,基本上处于该种能力的初步发展期,8岁儿童已形成了该种能力。

5 结论

在本实验条件下,可以得出以下结论:

(1)6岁和7岁儿童初步发展了语言条件下的直接推理能力,8岁儿童形成了这种能力。从6岁到8岁,儿童的这种推理能力随年龄增长而迅速提高。

(2)否定前提和肯定前提没有给儿童的直接推理造成影响。而且,反义词的转换,也没有增加任务的推理难度。

(3)从6岁到8岁儿童的有效生成能力和使用能力都在明显提高。6岁、7岁儿童在直接推理时有有效策略和无效策略并存,但几乎所有的8岁儿童都使用了“重复或解释前提”这一有效策略。

参 考 文 献

- 1 Piaget J, Inhelder B, Szeminska A. The child's conception of geometry. London, Routledge, 1960
- 2 Bryant P E, Trabasso T. Transitive inference and memory in young children. *Nature*, 1971, 232: 456 ~ 458
- 3 Halford G S, Galloway W. Children who fail to make transitive inferences can remember comparisons. *Australian Journal of Psychology*, 1977, 29: 1 ~ 5
- 4 Russell J. Children's memory for the premises in a transitive measurement task assessed by elicited and spontaneous justifications. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1981, 31: 300 ~ 309
- 5 Brainerd C, Kingma J. Do children have to remember to reason? A fuzzy-trace theory of transitivity development. *Developmental Review*, 1984, 4: 311 ~ 377
- 6 Wei H, Song S. A Research on the Transitivity of 3-6 Year-Old Children (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1994, 26(3): 225 ~ 231
(魏华忠,宋世龙. 3—6岁儿童传递性关系推理的研究,心理学报,1994,26(3):225~231)
- 7 Li H. A Research on the Transitive Inference of 2.5-6 Year-Old

- Children (in Chinese). *Psychological Science*, 1997, 20(5) : 471 ~ 472
(李红. 2.5 ~ 6 岁儿童的传递性关系推理研究. *心理科学*, 1997, 20(5) : 471 ~ 472)
- 8 Bi H Y, Fang G. Preliminary Experimental Research on the Spatial Transitive Inference Ability of 4-6 Year-Old Children (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 2001, 33(3) : 238 ~ 243
(毕鸿燕, 方格. 4-6 岁幼儿空间方位传递性推理能力的初步实验研究. *心理学报*, 2001, 33(3) : 238 ~ 243)
- 9 Bi H Y, Fang G. Development of The One-Dimensional Spatial Transitive Reasoning Ability of Primary School Children (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 2002, 34(6) : 611 ~ 615
(毕鸿燕, 方格. 小学生一维空间方位传递性推理能力的发展研究. *心理学报*, 2002, 34(6) : 611 ~ 615)
- 10 Bi H Y, Peng D L. Experiment on the Direct Inference Ability and Strategies of 4-6 Year-old Children (in Chinese). *Psychological Science*, 2003, 34(2) : 69 ~ 71
(毕鸿燕, 彭聆龄. 4-6 岁儿童直接推理能力及策略的实验研究. *心理科学*, 2003, 34(2) : 69 ~ 71)
- 11 Liu Y. Comprehension and Reading of Chinese Word and Sentence (in Chinese). In: Gao S. R. *Psychological Research on Chinese*. Taipei: Wenhe Publishing Ltd, 1982. 9 ~ 84
(刘英茂. 中文字句的理解与阅读. 见: 高尚仁主编. *中国语文的心理学研究*. 台北市: 文鹤出版有限公司, 1982. 9 ~ 84)
- 12 Liu I M. Sentence comprehension in Chinese and English. In: H S R Kao, R Hoosain ed. *Psychological Studies of the Chinese Language*. The Chinese Language Society of Hong Kong, 1984. 181 ~ 217
- 13 Chen Y, Peng R. Experiment on Sentence Comprehension (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1990, 22(3) : 225 ~ 231.
(陈永明, 彭瑞祥. 句子理解的实验研究. *心理学报*, 1990, 22(3) : 225 ~ 231)
- 14 Miao X, Sang B. Comprehension of Affirmative Sentences and Negative Sentences with Classifier (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1992, 24(3) : 232 ~ 239
(缪小春, 桑标. 量词肯定句和否定句的理解. *心理学报*, 1992, 24(3) : 232 ~ 239)

附录

实验一问题举例

肯定形式

红红比方方大, 红红大还是方方大?

红红比方方大, 方方大还是红红大?

否定形式

红红没有方方大, 红红大还是方方大?

红红没有方方大, 方方大还是红红大?

实验二问题举例

肯定形式

红红比方方大, 红红小还是方方小?

红红比方方大, 方方小还是红红小?

否定形式

红红没有方方大, 红红小还是方方小?

红红没有方方大, 方方小还是红红小?

DEVELOPMENT OF THE DIRECT INFERENCE ABILITY AND STRATEGIES OF CHILDREN

Bi Hongyan¹, Peng Danling², Yu Haixia^{3,4}

¹ Division of Cognitive Psychology, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101, China)

² School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100875, China)

³ School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, 100875, China)

⁴ Central Institute for Correctional Police, Baoding, 071000, China)

Abstract

The purpose of the study was to investigate the development of children in direct inference and analyze the strategies children used during reasoning. The participants were 72 children randomly selected from a kindergarten and an elementary school including three groups aged 6, 7 and 8 with half boys and half girls in each group. The tests were carried out individually. The results showed that: (1) The 6- and 7-year-olds had preliminarily developed this kind of direct inference ability, the 8-year-olds had possessed this kind of inference ability. (2) There was no significant difference between affirmative premise and negative premise, and the same result was obtained when the semantic reverse between the premise and problem. (3) The capacity of creating effective strategy increased with ages, and nearly all 8-year-olds can use the effective strategy of "repeat or explain premise".

Key words children, direct inference, affirmative premise, negative premise, strategy.