

7岁超常和常态儿童的信息加工速度*

邹枝玲 施建农 恽梅**

方平

(中国科学院心理研究所心理健康重点实验室,北京 100101) (首都师范大学学习与认知实验室,北京 100037)

摘要 该研究以超常和常态儿童各 25 名(平均年龄分别为 6 岁 10 个月和 6 岁 11 个月)为被试,以选择反应、图形匹配、心理旋转、和抽象匹配为基本认知任务,对超常和常态儿童的信息加工速度作了比较研究。研究者对被试的正确率和反应时作了分析。结果表明:(1)超常儿童基本信息加工能力显著优于普通儿童,具体表现在反应时更短,或正确率更高。(2)超常儿童与常态儿童信息加工的差异与任务难度有关,在选择反应和图形匹配任务中,超常儿童的反应时显著短于常态儿童。而且,在图形匹配任务中,任务难度越大,差异越显著。而在心里旋转和抽象匹配任务中,超常儿童的正确率显著高于常态儿童。(3)任务的难度无论对超常组被试还是常态组被试的反应时及反应正确率都有影响,但影响方式不太一样。在反应时上,随着任务难度的增加,两组被试的反应时都明显延长,但在正确率上,则随着任务难度的增加,常态组被试的正确率降低,而超常组被试的正确率基本稳定在一个较高的水平上,即任务难度间的差异不显著。

关键词 超常儿童,信息加工速度,反应时。

分类号 B844

1 引言

超常儿童的特点及其发展是世界各国心理学家和教育者共同关心的热点问题。我国研究者对超常儿童进行系统的、科学的研究和教育始于 1978 年^[1]。20 多年来,研究者们从认知能力(智力),非智力个性特征以及创造力等方面对超常儿童进行了较为全面的研究,取得了许多一致的结果^[2]。在认知方面,现有的研究主要涉及超常儿童的高级认知活动,如感知^[3]、记忆^[4,5],类比推理能力^[6],技术问题理解能力^[7],心理折叠能力^[8],和创造性思维^[9,10]。这些研究的结果表明,超常儿童不仅在智力上明显高于常态儿童,而且在感知,记忆,思维等方面都明显优于常态儿童。但是,人们不禁要问,“为什么超常儿童在这些高级认知活动中能表现出普遍的优越性?”,也就是说“超常儿童的本质是什么?”对这个问题的探讨将有助于人们更好地理解人类智力的本质。

Salthouse 于 1985 年提出了著名的“加工速度理论”(processing speed theory),认为信息加工速度是

许多认知操作得以实现的一个重要因素,在众多的认知任务中都起着非常重要的作用,因此是认知能力差异的主要来源。他们提出,从心理测量的角度来看,加工速度是智力因素中 G 因素的核心,人的 G 因素的差异是加工速度差异的体现^[11]。因此,自 80 年代以来,信息加工速度被看作是衡量心理能力的重要指标,同时也是衡量个体心理水平发展的重要指标。

一般认为信息加工速度体现在三个层次上:感觉运动速度(sensorimotor speed)、知觉速度(perceptual speed)、和认知速度(recognition speed)^[12]。第一个层次是最为基础的,类似于基本的神经传导速度,反映了对刺激迅速做出简单反应的能力;第二个层次则反映了对刺激迅速做出简单的知觉判断等的反应能力,例如:判断两串数字是否相同;第三个层次涉及到高级的认知活动,例如:回忆、联想等,但由于这些高级认知活动的速度和成绩大多都受到经验、策略等多方面因素的影响,所以加工速度在这一层次上的作用比较难于把握。事实上,在实际的操作中,很多任务或认知作业是很难确切界定在哪个

收稿日期:2002-10-08

* 本研究得到国家自然科学基金项目(39700045)、首都师范大学学习与认知实验室和国家教育科学十五规划重点项目(GBB010921)的支持。

** 恽梅的现工作单位为北京出版社《父母必读》杂志社。

通讯作者:施建农, email:shijn@psych.ac.cn

层面上的。因此在具体的实验研究中,人们并不刻意把任务定位于某一个层次,而通常采用基本认知任务(Elementary Cognition Tasks, ECTs)来测量加工速度,如简单反应、选择反应、短时记忆扫描、字母匹配、和检测时(Inspection time, IT)等^[13~15]。

信息加工速度概念的引入,使得一般智力的概念变得更加具体、可操作,也为在认知水平和心理物理水平上解决 G 因素的基础这个理论问题提供了可能。十几年来,人们进行了许多的研究,现有的以成人作为被试的研究结果表明,基本认知任务中的信息加工速度(SIP)和智商(IQ)有着显著的相关^[16~18]。而且,有研究显示,随着任务难度的增大,二者的相关检验的显著性提高^[19,20]。但也有研究结果显示二者的相关与任务难度无关^[21]。如果把以上来自成人被试的结果推广到儿童被试,那么可以推论:智力越高的群体,其信息加工速度越快,反映在反应时(RT)上,应该反应时越短。或者,如果以正确率为指标,那么,正确率应该越高,而且这种差异可能随着任务难度的不同而有所不同。

事实上,国外已有研究结果表明,超常儿童不仅在智力和学业成绩等方面优于常态儿童,而且他们的基本信息加工速度也显著快于常态儿童^[22~24]。但是,目前国内,以智力超常和常态儿童为被试的这种较少涉及经验、知识、策略使用的基本信息加工速度的研究很少。另外,在国外的文献中虽然有以高智商者为被试的研究^[22~24],但大部分研究所采用的任务比较单一(常见的是简单反应时(RT)和选择反应时(CRT)),衡量信息加工速度的指标也较单一(通常是只用反应时,而忽略了正确率),因此不能全面反应超常儿童的基本认知特点。

为了较全面地了解超常儿童信息加工的特点,本研究试图采用4项经典的基本认知任务,分别涉及知觉、表象和思维,通过同时分析被试的反应时和正确率,对7岁超常与常态儿童的信息加工速度进行了比较。本研究旨在探讨我国超常与常态儿童信息加工速度的差异。这将有助于我们了解超常儿童认知发展的特点,并在理论上进一步理解智力的本质。

2 研究方法

2.1 被试的选取

本实验中的超常儿童选自北京某小学一年级超常班儿童,共32名;常态儿童来自该校一年级一普通班的学生,共30名。分别从两组儿童中剔除年龄

偏大或偏小的儿童。最后选取普通组25人(男12、女13),平均年龄6岁11个月;超常组25人(男14、女11),平均年龄6岁10个月。经检验,两组儿童年龄差异不显著($p < 0.357$),性别比例差异不显著($p < 0.580$)。之后,对两组儿童分别进行瑞文智力测验(华东师范大学,1985,不限时施测),超常组儿童的等级水平在95百分位以上,常态组处在75百分位左右,两组儿童智力差异显著($F(1,48) = 26, p < 0.000$)。总体上,全体平均年龄6岁10个月,男女比例52:48。

2.2 实验任务

为了更全面地反应超常儿童与常态儿童信息加工速度的差异,本实验共采用了4种实验任务:选择反应、图形匹配、心理旋转和抽象匹配。分别涉及知觉、表象和思维,而且难度水平逐渐增大。任务(1)和(2)主要涉及知觉成份,任务(3)主要涉及知觉和表象成份,而任务(4)则涉及相对复杂的思维成份。几项任务如下(详细实验材料见附录):

(1)选择反应时(CRT):屏幕呈现一个水平箭头,要求被试判断箭头方向(向左或向右)。

(2)图形匹配(LMRT):判断两个简单几何图形是否相同,反应条件共3种:a)大小形状均同;b)大小不同,形状相同;c)形状不同。

(3)心理旋转(MR):根据Cooper等的实验修改而成。要求被试判断一面倾斜的旗帜是否可以旋转成一面正常放置的旗帜。旋转角度分别为 0° 、 45° 、 90° 、 135° 、 180° 。

(4)抽象匹配(AM):呈现两组抽象图形,要求被试判断二组图形的相似点的多少。反应条件有2种:a)一个固定因素;b)三个因素均不同。

实验在Pentium-PC机上完成,计算机自动记录反应时和正确率。实验在计算机房个别施测,要求被试用左右食指分别在左键(Z)和右键(M)上做出按键反应,所有任务中要求被试既快又准确地做出反应。正式实验前有练习,直到被试完全理解实验任务时,才开始正式实验。

2.3 研究设计

本研究为2(智力水平)×5(实验任务)×X(任务难度)的复合设计(X代表各个任务中难度水平,各个任务有所不同)。其中,智力水平是组间设计(超常组与常态组),实验任务和任务难度为组内设计。即把被试分为常态和超常两组,全部被试参加所有试验任务。

3 结果与分析

3.1 选择反应

由于选择反应(CRT)的正确率很高,总体正确率达 96.5% (其中,超常班 97%,普通班 96%),而且,重复测量检验结果表明,超常与常态儿童组正确率差异不显著($p < 0.267$),箭头方向主效应不显著($p < 0.177$),二者交互作用不显著($p < 0.417$),所以,在分析该试验任务的反应时数据时,可以暂时忽略正确率、箭头方向的影响,只考虑反应时。不过,为了保证数据的可靠性,以下所有关于反应时(RT)的统计都是基于正确反应的。本任务中,超常与常态儿童组的反应时列于表 1。经 2(反应条件) × 2(智力水平)重复测量检验结果表明:箭头方向主效应不显著, $F(1,48) < 0.126$,超常组与常态组间反应时差异显著, $F(1,48) < 0.031$,交互作用不显著, $F(1,48) < 0.091$ 。

表 1 超常与常态儿童在 CRT 中的平均反应时(ms)

箭头方向	被试	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
向左	超常	744.87	110.36	48	0.031
	常态	829.04	153.85		
向右	超常	713.56	120.71	48	0.010
	常态	830.66	180.59		

由此可见,本任务的两种反应水平难度没有差异;两组儿童的正确率差异不显著;超常组儿童反应

时显著短于常态组。

3.2 图形匹配

图形匹配(LMRT)的正确率也很高,总体正确率达 94% (其中,超常班 95%,普通班 93%)。重复测量检验结果表明:匹配条件主效应不显著($p < 0.420$),超常与常态儿童组正确率差异不显著($p < 0.194$),二者交互作用也不显著($p < 0.569$)。所以,在分析该实验任务的反应时数据时,可以暂时忽略正确率的影响。本任务中,超常与常态儿童的正确反应的反应时列于表 2。重复测量检验结果表明:匹配条件主效应显著, $F(2,46) < 0.000$;超常组与常态组之间差异不显著, $F(1,47) < 0.074$;二者交互作用不显著 $F(2,46) < 0.083$ 。进一步分析表明(如表 2 所示),三种匹配条件难度越大,超常组与常态组之间反应时差异显著性越大。但只有在第三种条件下的反应时差异达到显著水平($p < 0.025$)。

由此可见,本任务中三种反应水平难度递增;两组儿童正确率差异不显著;超常组儿童反应时短于常态组,且反应时差异随着任务难度增大显著性依次增大,并在第三种水平上达到显著水平。

3.3 心理旋转

心理旋转(MR)的总体正确率为 86% (其中,超常班 93%,普通班 78%)。经 2(智力水平) × 5(旋转角度)的两因素重复测量检验结果表明:

表 2 超常与常态儿童在 LMRT 中的平均反应时(ms)

图形匹配条件	被试	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
大小形状均相同	超常	25	1035.75	158.79	-0.903	48	0.371
	常态	25	1074.01	137.48			
大小不同,形状相同	超常	25	1051.38	164.95	-1.934	48	0.059
	常态	25	1134.64	138.26			
形状不同	超常	25	1099.10	172.43	-2.313	48	0.025
	常态	25	1200.31	134.68			

旋转角度主效应显著, $F(4,44) = 7.239$, $p < 0.000$;超常与常态组间差异不显著, $F(1,48) = 0.023$, $p < 0.880$;交互作用不显著, $F(4,44) = 44$, $p < 0.396$ 。进一步进行多重比较的结果表明:超常与常态儿童在所有旋转角度条件下,反应时差异均不显著。另外,虽然旋转角度主效应显著,但旋转角度只是在水平 3(90 度)和水平 4(135 度)之间差异显著。而水平 1、水平 2 和水平 3 之间差异不显著;同样,水平 4 和水平 5 之间差异不显著。考虑到正

确率的差异,我们以正确率为协变量再次比较两组儿童的反应时,但差异检验的结果和无协变量时非常相似,两组儿童的反应时差异依然不显著($p < 0.777$)。

由于两组儿童反应时差异不显著,但正确率差异显著,我们不妨再仔细比较一下他们的正确率的差异性(如表 3 所示),从表 3 中可以看出,任务难度越大,两组儿童正确率差异越显著。由此可见,本任务中 5 种旋转角度难度递增;两组儿童反应时差

异在所有旋转角度下均不显著;但超常组儿童正确率显著高于常态组,而且随着任务难度增大,差异显著性水平提高。

表3 超常与常态儿童在 MR 中的正确率

旋转角度	被试	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
0°	超常	0.95	0.04	2.15	0.150
	常态	0.86	0.04		
45°	超常	0.96	0.03	6.97	0.011
	常态	0.83	0.04		
90°	超常	0.92	0.04	3.30	0.075
	常态	0.81	0.04		
135°	超常	0.91	0.04	8.08	0.007
	常态	0.75	0.04		
180°	超常	0.89	0.04	8.54	0.005
	常态	0.71	0.04		

表4 超常与常态儿童在 AM 中的正确率

匹配条件	被试	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
一个固定因素	超常	0.95	0.03	18.23	0.000
	常态	0.74	0.03		
三个因素均不同	超常	0.96	0.03	17.81	0.000
	常态	0.77	0.03		

3.4 抽象匹配

抽象匹配(AM)任务的总体正确率为 86% (其中,超常班 96%,普通班 76%),如表 4 所示。经 2 (智力水平) × 2 (匹配条件) 的两因素重复测量检验结果表明:匹配条件主效应显著 ($p < 0.025$),智力水平主效应显著 ($p < 0.000$),交互作用不显著 ($p < 0.406$)。进一步分析表明,两种反应条件下,超常组儿童的正确率均显著高于常态组 ($p < 0.000$)。

超常与常态的反应时经 2 (智力水平) × 2 (匹配条件) 的两因素重复测量检验结果表明:匹配条件主效应显著 ($p < 0.000$),智力水平主效应不显著 ($p < 0.953$),交互作用不显著 ($p < 0.122$)。考虑到两组儿童的正确率差异很大,可能会影响到反应时。所以,以正确率为协变量,再次比较超常与常态儿童的反应时。但差异检验的结果与无协变量时非常相似,两组儿童反应时差异依然不显著 ($p < 0.335$)。

由此可见,本任务中的两种匹配条件难度递增(正确率、反应时中匹配条件主效应均显著);两种条件下的反应时超常组与常态组差异不显著;但两种条件下超常组儿童的正确率均显著高于常态组。

3.5 四种实验任务的比较

实验前,我们预测 4 种实验任务的难度依次递

增,实验结果基本证实了这种假设。两组儿童在 4 种任务中的正确率和反应时平均值如图 1 和图 2 所示。为了比较 4 种任务的差异,对所有被试的正确率进行重复测量检验,结果表明任务难度主效应显著 ($p < 0.000$)。进一步的多重比较结果表明:任意相邻的两种任务相比,正确率差异都达到显著水平 ($p < 0.014$)。另一方面,对所有被试的反应时进行重复测量检验,结果表明任务难度主效应显著 ($p < 0.000$),进一步的重复测量结果表明任意相邻的两种任务相比,反应时差异都达到显著水平 ($p < 0.000$)。可见,对小学一年级的学生而言,4 种任务难度依次增加,而其中任务 4 (抽象匹配) 的难度很大,特别是对常态儿童,正确率只有 76%,而且,反应时接近 4000ms。

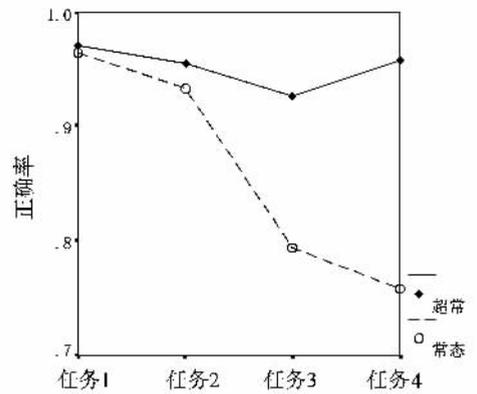


图1 四种任务的正确率比较

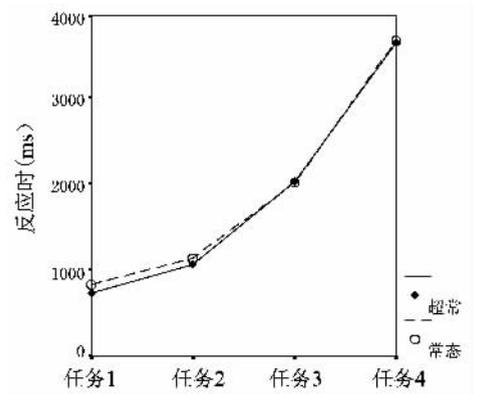


图2 四种任务的反应时比较

4 讨论

4.1 任务难度对反应时的影响

从本实验的结果可以看出(如图 1、图 2 所示),两组儿童在 4 种任务上的反应时表现出一致的趋势,即随着任务难度的增加,正确率降低,反应时延长,特别是任务 3 和任务 4,反应时急剧增加。这说明,随着任务复杂性和难度的增加,和涉及的心理成

份的增加,需要的时间也随之增加。

4.2 超常与常态儿童的差异

从研究结果来看,超常与常态儿童的差异是明显的。总的来说,超常儿童的信息加工能力显著强于常态儿童,表现在反应时更短,或正确率更高。具体地,在任务1(CRT)和任务2(LMRT的第三种水平)中,超常与常态组之间反应时差异显著。由于任务1和任务2主要涉及知觉的成份,因此可以说,在知觉水平上,超常儿童的信息加工速度比常态儿童快,而且差异显著(见表1、表2)。在后面2项任务(MR,AM)即任务3和任务4上,尽管这两组被试在反应时上差异均未达到统计的显著水平,然而,在反应的正确率上,这两组却差异显著。这一结果与以往的一些研究^[22]不太一致。以往的研究结果显示,超常组儿童在各个任务上的平均反应时都短于常态组。关于这一点,我们曾与德国马普发展心理研究所的Peter Todd博士交流过,他认为,尽管在反应时上,这两组没有显著的差异,但正确率上的显著差异也从另一个侧面反映了超常组被试的信息加工效率高于常态组儿童。换句话说,在难度较大的任务上,超常组被试的信息加工效率显著高于常态组儿童。这一解释得到进一步分析的肯定。由于任务3和任务4都有不同的难度水平,我们比较了两组被试在同一任务中不同难度水平(图形匹配(3个水平)和心理旋转(5个水平)上的差异情况,结果发现,任务难度越大,两组儿童的反应正确率的差异越显著。

正因为如此,我们认为,仅仅以RT来衡量加工速度有时候是不合适的,特别是对于年龄较小的儿童,以及相对任务难度大的作业来说,不能忽视正确率的指示作用。因此,对年龄较小的儿童,以及当任务难度较大时,需要综合比较正确率和反应时。

如果考虑到各实验任务所涉及的认知成份,由于任务(1)和(2)主要涉及知觉成份,而任务(3)主要涉及知觉和表象成份,任务(4)则涉及到较为相对复杂的思维成份,那么,我们可以推测,在知觉层面上,超常儿童的主要优势表现在加工速度快上,而在表象或相对复杂的思维层面上,超常儿童的优势则表现在正确加工信息的效率上。关于这一点,我们希望能在今后的研究中得到进一步的验证。

5 结论

本实验研究的结论主要有以下几点:

(1)超常儿童基本信息加工能力显著优于普通

儿童,具体表现在反应时更短,或正确率更高。

(2)超常儿童与常态儿童信息加工的差异与任务难度有关,在选择反应和图形匹配任务中,超常儿童的反应时显著短于常态儿童。而且,在图形匹配任务中,任务难度越大,差异越显著。而在心里旋转和抽象匹配任务中,超常儿童的正确率显著高于常态儿童。

(3)任务的难度无论对超常组被试还是常态组被试的反应时及反应正确率都有影响,但影响方式不太一样。在反应时上,随着任务难度的增加,两组被试的反应时都明显延长;但在正确率上,则随着任务难度的增加,常态组被试的正确率降低,而超常组被试的正确率基本稳定在一个较高的水平上,即任务难度间的差异不显著。

致谢:实验过程中得到了北京育民小学李新兵、庄捷、王垒等老师及许多学生的大力支持,得到中国科学院心理所开发实验室的支持,论文写作和修改过程中,唐洪、崔耀和Peter Todd三位博士提出了宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

参 考 文 献

- 1 Zha Z X. Fifteen years of study on the psychology and education of gifted children (in Chinese). *Acta Psychologica sinica*, 1994, 26 (4):327 ~ 346
(查子秀. 超常儿童心理与教育研究 15 年. 心理学报, 1994, 26(4):337 ~ 346)
- 2 Zha Z X. The mystery of the development of supernormal children (in Chinese). ChongQing: ChongQing publish house, 1998. 1 ~ 21
(查子秀. 儿童超常发展之探秘. 重庆:重庆出版社, 1998. 1 ~ 21)
- 3 Zhang L Y, et al. A comparative study on observation ability between supernormal and normal children at age 3 ~ 6 (in Chinese). *Acta Psychologica sinica*, 1987, 19(2):208 ~ 214
(张连云. 3 ~ 6 岁超常与常态儿童感知观察力的比较研究. 心理学报, 1987, 19 (2):208 ~ 214)
- 4 Shi J N. Memory and organization of memory of gifted and normal children (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1990, 22(2):127 ~ 134
(施建农. 超常与常态儿童记忆和记忆组织的比较研究. 心理学报, 1990, 22(2):127 ~ 134)
- 5 Shi J N. A comparative study of memory and memory monitoring between gifted and normal children (in Chinese). *Acta Psychologica sinica*, 1990, 22(3):324 ~ 329
(施建农. 超常与常态儿童记忆和记忆控制的比较研究. 心理学报, 1990, 22(3):324 ~ 329)
- 6 Zha Z X. A comparison of analogical reasoning between supernormal and normal children of 3 to 6 years old. *Acta Psychologica Sinica*,

- 1984,16(4):373~381
(查子秀. 3~6岁超常与常态儿童类比推理的比较研究. 心理学报,1984,16(4):373~381)
- 7 Zhou L, Zha Z X, Shi J N. Across - cultural study on technical comprehension of supernormal and normal children between China and Germany (in Chinese). In: Zha Z X ed. The mystery of the development of supernormal children (in Chinese). ChongQing: ChongQing publish house. 1998. 52~58
(周林,查子秀,施建农. 中 - 德超常与常态儿童技术问题理解能力的比较. 见:查子秀编. 儿童超常发展之探秘. 重庆:重庆出版社,1998. 52~58)
- 8 Shi J N, Zha Z X, Zhou L. A cross - cultural analysis on the development for mental folding ability of supernormal and normal children between China and Germany (in Chinese). In: Zha Z X d. The mystery of the development of supernormal children. ChongQing: ChongQing publish house, 1998. 87~97
(施建农,查子秀,周林. 中 - 德超常与常态儿童心理折叠能力的比较. 见:查子秀编. 儿童超常发展之探秘. 重庆:重庆出版社,1998. 87~97)
- 9 Li Z L. A comparison of creative thinking between the supernormal and normal children of 7 to 15 years old (in Chinese). Journal of Hunan Normal University, 1984 (1): 19~22
(李中涟. 7~15岁超常与常态儿童创造性思维比较研究. 湖南师范大学学报,1984(1):19~22)
- 10 Yao Z P. A comparison of creative thinking between the supernormal and normal children of 4 to 6 years old (in Chinese). In: The fifth Chinese academic conference of psychology—collection of abstracts. Beijing: Chinese Psychological Society, 1984. 114~116
(姚子平. 4~6岁超常与常态儿童创造性思维的比较研究. 见:全国第五届心理学学术会议文摘选集. 北京:中国心理学会, 1984. 114~116)
- 11 Salthouse T A. Speed of behavior and its implications for cognition. In: Birren J E, Schaie K W ed. Handbook of the psychology of aging (2nd ed.). New York: Van Nostrand Reinhold, 1985. 427~462
- 12 Salthouse T A. The processing - speed theory of adult age differences in cognition. Psychological Review, 1996, 103: 403~428
- 13 Sternberg S. High - speed scanning in human memory. Science, 1966,153: 652~654
- 14 Posner M I, Mitchell, R. F. Chronometric analysis of classification. Psychology review, 1969,74: 392~409
- 15 Deary I J, Stough C. Intelligence and inspection time: achievements, prospects and problems. American Psychologist, 1996,51: 599~608
- 16 Neubauer A. C. Selective reaction times and intelligence. Intelligence, 1990, 14(1): 79~96
- 17 Beh H C, Roberts R D, Prichard L A. The relationship between intelligence and choice reaction time within the framework of an extended model of Hick's Law: A preliminary report. Personality and Individual Differences, 1994, 16(6): 891~897
- 18 Fink A, Neubauer A C. Speed of information processing, psychometric intelligence and time estimation as an index of cognitive load. Personality and individual difference, 2001,30(6): 1009~1021
- 19 Vernon P A, Nador S, Kantor L. Group difference in intelligence and speed of information processing. Intelligence, 1985, 9(2): 137~148
- 20 Baumeister A A. Intelligence and the "personal equation". Intelligence, 1998, 26(3): 255~265
- 21 Knorr E, Neubauer A C. Speed of information processing in an inductive reasoning task and its relationship to psychometric intelligence. Personality and individual difference, 1996,20(6): 635~660
- 22 Cohn S J, Carlson J S, Jensen A R. Speed of information processing in academically gifted youths. Personality and Individual Differences, 1985, 6(5): 621~629
- 23 Jensen A R, Cohn S J, Cohn C M. Speed of information processing in academically gifted youths and their siblings. Personality and Individual Differences, 1989, 10(1): 29~33
- 24 Kranzler J H, Whang P A, Jensen A R. Task complexity and the speed and efficiency of elemental information processing: Another look at the nature of intellectual giftedness. Contemporary Educational Psychology, 1994, 19(4): 447~459

附录：四种实验任务的指导语和样题

总指导语

今天你需要完成的任务共有5项。在每项任务开始之前,会告诉你怎么去做,请你一定要注意去听。在正式开始之前,先进行练习,每次练习之后,你都会知道自己做得是不是正确。完成练习之后,就要开始正式实验。

请你一定要保持注意力集中,希望你做得又准确又快!

任务1(选择反应)

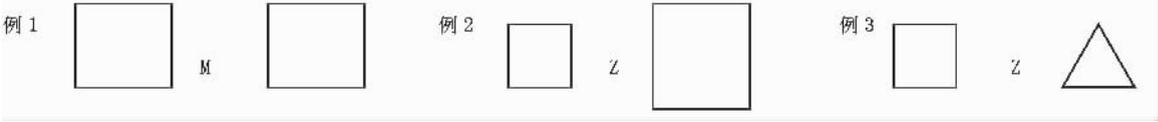
一会儿屏幕上会出一个箭头。箭头的方向可能指向左,也可能指向右。当箭头的方向指向左时,请你用左手食指按下Z键。当箭头的方向指向右时,请你用右手食指按下M键。现在开始进行练习。

例如:

向左 ← $\frac{\quad}{Z}$ $\frac{\quad}{M}$ → 向右

任务 2(图形匹配)

当你看见这两个图形的形状一样时,比如出现的两个图形都是正方形,不管它们的大小是不是一样,这时就请你用右手按下 M 键。当你看到的两个图形形状不同时,比如出现的是一个圆,另一个是正方形,那么请你用左手按下 Z 键。现在开始进行练习。



任务 3(心理旋转)

一会儿你会在屏幕上看到两面小旗子。左边的小旗永远不动,而右边的小旗每次出现时的角度不同。如果你认为右侧的小旗子在不离开纸平面的情况下,旋转一定的角度后,可以与左侧的小旗子一样,就请你用右手按 M 键。如果你认为右侧的小旗子在不离开纸平面的情况下,无论怎么旋转,都不能和左边的旗一样,就请你用左手按 Z 键。现在开始进行练习。



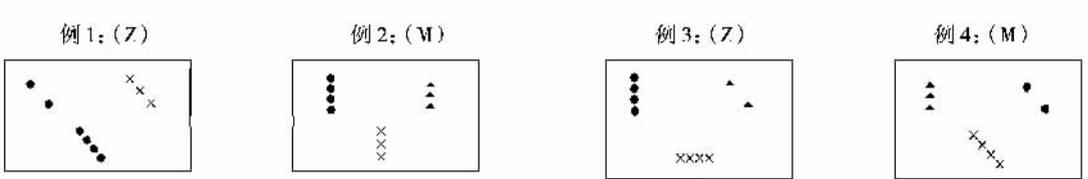
任务 4(抽象匹配)

一会儿在屏幕会出现三组图形,它们的位置分别在屏幕的左边,右边,下边。其中,每一组图形都是由三种因素决定的:形状、数量、方向。形状有可能是:▲ × ●

数量有可能有 2 个、3 个或 4 个。方向有可能是横着、竖着或者斜着。

那么,需要你判断的是:在左右两组图形中,哪一组与下边的那组图形相似的地方最多。如果左边一组与下边的图形相似的地方多,请用左手食指按下 Z 键,如果右边一组与下边的图形相似的地方多,请用右手食指按下 M 键。下面我们来练习。

请先看一下下面的例子:



SPEED OF INFORMATION PROCESSING (SIP) OF 7 YEAR OLD INTELLECTUALLY SUPERNORMAL AND NORMAL CHILDREN

Zou Zhiling, Shi Jiannong, Yun Mei

(Key Lab of Mental Health, Institute of psychology, Chinese Academy of Science, Beijing, 100101 China)

Fang Ping

(Laboratory of learning and cognition of Capital Normal University, Beijing, 100037 China)

Abstract

25 intellectually super-normal children (aged 6 yrs 10 months) were compared with 25 intellectually normal children (aged 6 yrs 11 months) on 4 Elementary Cognitive Tasks (ECTs), which included Choice Reaction Time (CRT), Logo Matching (LMRT), Mental Rotation (MR), and Abstract Matching (AM). The supernormal Ss were from an experimental class in a primary school in Beijing, and the normal Ss were selected randomly from a class in the same grade of the same school. The reaction time and correct ratio of Ss in each task were recorded with computer automatically. The results showed that: 1) The supernormal group performed better than the normal group in ETCs either by shorter RT or greater accuracy; 2) The SIP difference between the two group children is associated with the complexity of the task. In the first two ECTs (CRT & LMRT), the supernormal children react with shorter RT, and in LMRT, the more complex the task is, the more significant the difference is; But in the last two ETCs (MR & AM), the supernormal children react with greater accuracy, and in MR, the more complex the task is, the more significant the difference is. 3) The task complexity affects the reaction time and accuracy ratio of both the supernormal and normal children group, but in different ways. With the increase of complexity, the reaction times of both the normal and supernormal children were prolonged. At the same time, the accuracy ratio of the normal group children declined but that of the supernormal children kept stable in a rather high level.

Key words supernormal children, Speed of information processing (SIP), Reaction time (RT).