

# 心理旋转中的外部参考框架的眼动研究<sup>\*</sup>

祁乐瑛<sup>1,2</sup> 梁宁建<sup>\*\*1</sup><sup>(1)</sup>华东师范大学心理学系, 上海, 200062) <sup>(2)</sup>青海师范大学教师教育学院, 西宁, 810008)

**摘 要** 采用 Eyelink II 眼动记录仪, 探讨 17—38 岁的被试在有外部参考框架时, 心理旋转中的眼动特征。结果表明: (1) 外部刺激和外部参考框架同时呈现时, 内部参考框架可以随着外部参考框架的方向的变化而修正, 心理旋转通过框架旋转完成; (2) 外部参考框架对于旋转角度远离直立方向的心理旋转作用小于旋转角度接近直立方向的; (3) 有外部参考框架时, 以直立方向为准, 顺时针的心理旋转与逆时针的心理旋转没有差异, 旋转遵循“最短加工路径”原则。

**关键词:** 心理旋转 外部参考框架 眼动

## 1 引言

对于心理旋转参考框架的研究开始于 20 世纪 70 年代 Cooper 和 Shepard 的心理旋转的表象旋转假说, 假说提出心理旋转的内部过程是同外界物理旋转极其类似的表象旋转过程, 被试在判断一个倾斜的刺激时, 总是先在头脑中形成这个刺激物的表象, 再把表象旋转到直立位置进行判断, 然而内部参考框架不能转成与即将出现的字母一致的方向<sup>[1]</sup>。而 Hinton 和 Parson 发现设置的前置刺激既提供方向, 又提供刺激的大致情况时, 可以让被试对下一个刺激产生一个准备性的抽象框架, 这个抽象框架并不是个体的内部直立的参考框架<sup>[2]</sup>。

Koriat 和 Norman 认为, 在心理旋转中存在框架竞争: 当两个刺激以同样序列出现时, 第二个刺激的解释既要用第一个刺激的内在参考框架, 又要与标准的直立参考框架发生关系, 根据最短路径决定使用其中的一个参考框架<sup>[3]</sup>。Koriat 和 Norman 认为“倒退调整”(backward alignment) 时, 只使用一种参考框架, 认为在心理旋转是转到直立方向的前提下, 如果两个连续的刺激是一样的, 只是方向在改变, 就会产生倒退调整, 第二个刺激的表象就会调整回去, 使用第一个刺激的表象, 产生了对第一个刺激的重新加工估计<sup>[4]</sup>。Robertson 等人提出了概率混合模型, 认为在一般情况下, 心理旋转采取的是表象旋转策略, 但当引入一个具有较强参考框架信息的前置刺激后, 被试也可能采用表象旋转的策略, 也可能采用参考框架旋转策略。Robertson 等人还提出了参考框架的混合模型, 认为在心理旋转中有两种参考框架, 直立的参考框架和倾斜的前置刺激所包含的参考框架, 直立的参考框架与主观的垂直方向一致, 是个内部参考框架, 一般用它来定义当前的方向, 并

且维持形状的一致性, 使刺激看起来象刺激本身倾斜的样子, 而不是一个其他刺激形状的正立的样子。倾斜的前置刺激所包含的参考框架是由刺激的方向决定的, 是外部参考框架。在心理旋转中, 到底使用直立的参考框架还是使用倾斜的前置刺激所包含的参考框架, 是根据刺激的角度差和刺激的映象来决定的, 当字母是镜像的时候, 使用直立的框架来判断<sup>[5]</sup>。

然而, 倾斜的刺激所包含的参考框架的作用十分有限, 仅在两个刺激的时间间隔是 400ms 之内起作用<sup>[6]</sup>, 而且倾斜的前置刺激所包含的参考框架具有时间的突然性, 而不是由原先直立的参考框架经过连续的旋转, 待达到了特定角度后产生的<sup>[7]</sup>。在一定情况下, 倾斜的前置刺激本身的参考框架, 会成为下一个刺激的外部参考框架, 它可以内化成被试的新的内部参考框架。倾斜的前置刺激的方向不停地在变化, 外部参考框架也在变化。那么, 外部参考框架的变化是怎样影响不同角度的心理旋转的? 本研究试图控制前后刺激的角度差, 通过眼动仪直观记录视觉表象心理旋转中的外部参考框架的作用。

## 2 研究方法

### 2.1 被试

上海市的中学生、中专、技校、本科和成人学生共 39 人参加了实验, 数据有效的被试 34 人, 年龄范围是 17—38 岁, 其中男性 19 人, 女性 15 人。所有被试视力(或矫正视力)正常, 实验后有少量报酬。

### 2.2 实验仪器

加拿大 SR Research 公司生产的 Eyelink II 型眼动仪, 参数设定为: 采样频率 500Hz, 记录方法为瞳孔反光, 能记录被试在实验过程中的注视位置、注视点持续时间、注视次数、眼跳距离等数据。

<sup>\*</sup> 教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目(06JZD0039)资助。

<sup>\*\*</sup> 通讯作者: 梁宁建, 男, E-mail: njliang@163.com

2.3 实验设计和实验材料

本实验以数字 24、54、75 和 47 为实验的刺激材料,是 2(正像、镜像)×2(有外部参考框架、无外部参考框架)×7(顺时针旋转 45°、顺时针旋转 90°、顺时针旋转 135°、旋转 180°、逆时针旋转 45°、逆时针旋转 90°、逆时针旋转 135°)混合实验设计。

为了统一实验标准,在指导语中给出一个直角坐标系,以直立方向为 0°进行顺时针和逆时针的旋转,题目为四选一的选择题,是将数字进行心理旋转,在题干中出现的数字都是直立的,以便控制心理旋转从直立方向开始,与内部参考框架的方向一致,这样前后刺激的角度差被控制,角度差就等于旋转的角度。有外部参考框架的题目的呈现与没有外部参考框架的题目呈现的区别是:在数字后面给出一个已经旋转好的标有旋转角度和旋转方向的小坐标。所有题目的四个备选答案都是由两个正像的、两个镜像的 120 像素×120 像素的旋转过的数字图像组成。字体为宋体,字号是 40 号,加粗,以确保被试看得清楚。

2.4 实验程序

个别施测。在被试进入眼动实验室之前,先让被试在类似于眼动仪屏幕大小的台式电脑上做 6 道练习题,让被试完全明白实验的要求以及指导语,然后进入眼动实验室,让被试端坐在距离眼动仪屏幕 110 厘米的椅子上,一名主试为被试戴好头架后,向被试说明实验要求,尽可能保持身体和头部姿势固

定。  
正式实验开始之前,进行校准和确认。告诉被试:“这是一个心理旋转的实验,每个题目有 A、B、C、D 四个答案,其中只有一个是正确的,当您做出判断时,立即按下手中的操作键,机器会自动记录时间的,同时口头报告所选择的答案。请您在保证准确的情况下,越快报告越好。”

正式实验时,屏幕上首先出现一个黑点,其作用是确认眼球记录的正确性。待被试盯准黑点后,由主试按键使黑点消失,实验材料出现,眼动仪同时开始记录。每个题目呈现后,让被试进行判断。当被试按键结束后题目消失,屏幕中又会出现一个黑点,重新让被试盯准黑点后进行下一道题目。另一名主试专门进行实验记录。

正式实验除 2 道例题外,有 24 道题目,有外部参考框架和没有外部参考框架的题目混合出现,被试的反应正确率通过所记录的答案来计算。其他的实验数据用 The EyeLink Data Viewer 眼动分析软件进行记录并分析,用 SPSS 13.0 进行统计。

3 实验结果及分析

3.1 有无外部参考框架时心理旋转总体和兴趣区眼动指标的差异

对有外部参考框架和没有外部参考框架的心理旋转从眼动的总体指标和兴趣区的指标进行比较,结果见表 1、表 2。

表 1 有、无外部参考框架时眼动总指标的比较

	无外部参考框架			有外部参考框架			<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
平均注视时间( <i>ms</i> )	34	252.1142	36.3224	34	234.3579	30.7467	9.188	0.003**
平均眼跳距离(度)	34	4.5581	0.6330	34	4.5887	0.7838	0.061	0.806
持续时间( <i>ms</i> )	34	10005.7419	4947.4692	34	8131.9273	3651.5928	6.129	0.015*
注视次数	34	32.2235	12.6343	34	28.4652	10.6672	3.410	0.067
平均瞳孔直径(像素)	34	5795.6082	1035.5163	34	5733.4208	1017.3127	0.121	0.728
眼跳次数	34	32.8124	14.0012	34	28.5740	11.6643	3.570	0.061

表 2 有、无外部参考框架时兴趣区的眼动指标比较

	无外部参考 框架			有外部参考 框架			<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
兴趣区注视瞳孔直径(像素)	34	5940.0149	1070.8934	34	5861.5448	1071.9201	0.091	0.764
兴趣区停留总时间( <i>ms</i> )	34	876.7524	359.4336	34	626.7794	271.3063	10.476	0.002*
兴趣区首次注视持续时间 ( <i>ms</i> )	34	250.6155	30.6740	34	235.3799	31.6431	0.840	0.363
首次跳入注视次数	34	1.5185	0.1935	34	1.5342	0.2180	0.099	0.754
兴趣区注视百分比(%)	34	0.1032	0.0100	34	0.0898	0.0086	35.012	0.000***
兴趣区注视次数	34	3.2892	1.0540	34	2.5569	0.9302	9.228	0.003*
兴趣区跳入次数	34	2.1626	0.6346	34	1.6775	0.5141	11.997	0.001**

3.1.1 眼动的总体指标结果分析

没有外部参考框架时,除了平均眼跳距离低于有外部参考框架时,其他指标都高于有外部参考框

架时,其中在平均注视时间、持续时间上存在显著差异,而注视次数和眼跳次数存在边际显著差异。

当旋转的数字和旋转的方向一样时,增加一个

外部参考框架,相当于增加了一个刺激,但是并没有增加注视的时间、持续时间、注视次数和眼跳次数,反而显著缩短了时间,加快了反应。

### 3.1.2 眼动兴趣区指标的结果分析

兴趣区是眼动分析的一项重要指标,通过兴趣区上的信息进行进一步的分析更为明确。在相同兴趣区内,除了首次跳入注视次数在没有参考框架时要低于有参考框架时,其他指标都表现出在没有参考框架时要高于有参考框架时。在兴趣区停留总时间、兴趣区注视百分比、兴趣区注视次数和兴趣区跳入次数上均有显著差异。

表3 外部参考框架角度不同时眼动总指标的比较

	无外部 参考框架				有外部 参考框架			
	小角度		大角度		小角度		大角度	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
平均注视时间(ms)	248.5213	44.7144	253.6548	45.4668	231.2438	36.2839	239.0484	40.0686
平均眼跳距离(度)	4.6578	0.9254	4.4020	0.7565	4.6392	0.9695	4.5164	0.9598
持续时间(ms)	9866.2099	6682.7390	10186.3061	7114.5782	7482.8346	3959.8812	9013.7111	5885.4548
注视次数	32.1667	18.7402	32.2653	17.4991	26.2030	11.4731	31.1852	18.3393
平均瞳孔直径(像素)	5804.1499	1032.5274	5779.6546	1050.1290	5720.3962	1014.9479	5716.9582	1009.7215
眼跳次数	32.8827	20.2207	33.0000	20.3986	26.7744	13.8507	31.0593	18.6679

表4 外部参考框架角度不同时兴趣区眼动指标比较

	小角度			大角度			<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
兴趣区注视瞳孔直径(像素)	136	5948.7456	1124.5816	136	5888.4494	1085.9830	0.145	0.704
兴趣区停留总时间(ms)	136	408.1194	678.4624	136	895.2000	1269.5913	15.367	0.000**
兴趣区首次注视持续时间(ms)	136	203.1774	120.591	136	221.0642	102.6128	1.264	0.262
首次跳入注视次数	136	1.3218	0.6003	136	1.5596	1.0223	3.690	0.056*
兴趣区注视百分比(%)	136	0.0615	0.0749	136	0.0982	0.0840	14.361	0.000***
兴趣区注视次数	136	1.7537	2.5382	136	3.3333	3.7675	16.239	0.000***
兴趣区跳入次数	136	1.2164	1.3730	136	1.9778	1.7211	16.071	0.000**

### 3.2.1 眼动总体指标的结果分析

多变量方差分析的结果表明,有外部参考框架和没有外部参考框架时,在眼动总指标上,小角度上的变化量与大角度上的变化量的比较结果是:平均注视时间差  $F(1, 33) = 19.474$ ,  $p < 0.001$ , 存在显著的差异,平均眼跳距离差  $F = 0.794$ ,  $p > 0.05$ , 不存在显著差异,持续时间差的  $F = 8.164$ ,  $p < 0.001$ , 存在非常显著的差异,注视次数差的  $F = 5.784$ ,  $p < 0.01$ , 存在显著差异,平均瞳孔直径差  $F = 1.126$ ,  $p < 0.05$  不存在显著差异,眼跳次数差的  $F = 5.532$ ,  $p < 0.01$  存在显著差异。

### 3.2.2 眼动兴趣区指标的结果分析

旋转角度小时,除了兴趣区注视瞳孔直径高于旋转角度大时,其他指标都低于旋转角度大时,在兴趣区停留总时间、兴趣区注视百分比、兴趣区注视次数和兴趣区跳入次数上有显著差异,首次跳入注视次数存在边际显著差异。

### 3.3 有外部参考框架时,顺时针和逆时针旋转的差异

增加一个外部参考框架时,在同样的兴趣区中,停留总时间显著缩短,在兴趣区的注视次数显著减少,跳入兴趣区的次数也显著减少了。

### 3.2 外部参考框架角度不同时对心理旋转的影响

在眼动结果中发现,无论顺时针还是逆时针旋转,被试对旋转角度小的外部参考框架注视都快,因此,合并顺时针和逆时针旋转的  $45^\circ$ 、 $90^\circ$  的眼动指标为小角度旋转,合并顺时针和逆时针旋转的  $135^\circ$  和旋转  $180^\circ$  的眼动指标为大角度旋转,对两类角度进行比较,结果见表3、表4。

一样的旋转角度时,有外部参考框架时与没有外部参考框架时,顺时针和逆时针旋转的差异比较见表5。

### 3.3.1 眼动总体指标的结果分析

顺时针与逆时针的旋转角度的合并,以  $0^\circ$  和  $180^\circ$  所在的轴为界计算两测的角度,不包括  $180^\circ$ ,因为没有给  $180^\circ$  的旋转给出顺时针和逆时针的指令。在有参考框架和没有参考框架的情况下,顺时针旋转与逆时针旋转相比较,在平均注视时间、平均眼跳距离、持续时间、注视次数、平均瞳孔直径和眼跳次数上,都没有显著差异。

## 4 讨论

### 4.1 外部参考框架降低加工难度

本研究发现,在同样的数字刺激,同样的旋转角度下,引入一个外部参考框架后,在平均注视时间、持续时间、注视次数和眼跳次数上都显著快于没有外部参考框架的情况,在相同兴趣区内,在凝视时间、注视次数和跳入次数上也明显加快。

表 5 逆时针旋转与顺时针旋转眼动总指标比较

	顺时针旋转			逆时针旋转			F	Sig.
	N	M	SD	N	M	SD		
平均注视时间(ms)	34	239.0633	31.6424	34	247.4089	37.2577	1.924	0.168
平均眼跳距离(度)	34	4.5448	0.6158	34	4.6020	0.7966	0.213	0.645
持续时间(ms)	34	9061.6742	4191.8322	34	9075.9949	4692.8264	0.000	0.985
注视次数	34	30.3856	11.2200	34	30.3030	12.4376	0.002	0.968
平均瞳孔直径(像素)	34	5746.7928	1011.9470	34	5782.2362	1041.3971	0.039	0.843
眼跳次数	34	31.1894	13.2411	34	30.1970	12.8602	0.191	0.663

眼动的数据指标与心理加工有很大的关系。注视时间反映认知加工的速度,注视时间长,说明加工需要的时间长,加工难度大,说明信息量大。持续时间是每个注视点平均注视延续的时间而注视次数反映分析情况,注视次数多,反映加工的难度高。眼跳次数与注视次数具有一致性,注视次数多,眼跳就越多。兴趣区停留总时间反映眼跳到下一个兴趣区之前,对前一区间的注视时间总和,是加工时间的最好测量指标,花的时间少,加工能力强。时间短,次数少,说明加工难度小<sup>[8]</sup>。

在实验中,心理旋转包括两个加工:外显的动作旋转和内在的心理旋转,外显的动作旋转是外部参考框架的旋转,是根据无意识的感知加工进行,在看到框架后,直接提取数字本身的许多旋转之后的不同的具体的例子,是自下而上的加工,受到参考框架上方向的影响,是在脑中的许多旋转后的数字中搜索一个与外部参考框架方向一致的数字的过程。

内在的心理旋转是被试所看到的数字表象的旋转,是有意的、经过意志努力的旋转,是被试发动的,是自上而下的直立加工,是将数字表象转到直立方向再与直立的数字表象进行比较的过程。数字的直立加工建立于一个非方向的数字刺激和数字的永久的内部表征,受到内部的权威参考框架的影响,尽管被试不知道具体要出现的备选答案是什么,但根据外部参考框架的指引,已经做好了准备,因为被试根据外部参考框架已经在内部产生了修正的参考框架,知道朝向一个正常的数字需要转换参考框架,将数字表象化后旋转到与外部参考框架一样的方向上进行比较,这样内部参考框架可以随着外部参考框架的方向的变化而修正。

因为实验中,外部刺激和外部参考框架是同时呈现的,虽然已经经过了旋转,但是外部参考框架的起点是直立方向开始的,能产生一定的后续效应,可以修正内部参考框架,使内部与外部的参考框架产生一种合力的作用<sup>[9]</sup>,通过框架旋转完成心理旋转,降低了心理加工的难度,加快了反应速度。

4.2 外部参考框架对大角度旋转的影响小于小角度的旋转

有外部参考框架和没有外部参考框架时相比

较,在眼动总指标上,小角度上的变化量大于大角度上的变化量,在平均注视时间、持续时间、注视次数、眼跳次数上差异明显。外部参考框架对小角度旋转的作用更大,也就是外部参考框架对于旋转角度远离直立方向的心理旋转的影响小于旋转角度接近直立方向的。

就外部参考框架本身而言,旋转角度小和旋转角度大的框架相比,在兴趣区停留总时间、兴趣区注视百分比、兴趣区注视次数和跳入次数上数值明显小。说明对小角度框架加工少,小角度难度小,有外部参考框架后,容易与内部框架达成一致。人们头脑中的直立的主观参考框架很强烈,它在一般情况下很难被旋转<sup>[10]</sup>,随着旋转角度的增加,加工难度增加了,外部参考框架的作用同真正的内部参考框架相比,在强度上的影响会变小。

4.3 规定了旋转方向后,顺时针的旋转与逆时针的旋转速度一样

本研究发现,在有参考框架和没有参考框架的情况下,顺时针旋转与逆时针旋转相比较,在平均注视时间、平均眼跳距离、持续时间、注视次数、平均瞳孔直径和眼跳次数上,都没有显著差异。

有外部参考框架时,以直立方向为准,顺时针的心理旋转与逆时针的心理旋转没有差异,这与Shepard等人的研究,单任务情境下顺时针和逆时针旋转方向的反应时数据不存在显著差异的结果一致<sup>[11]</sup>,因为重力是影响心理旋转的重要物理因素,旋转轴与重力方向的一致性程度直接影响心理旋转操作的难易度<sup>[12]</sup>,在本研究中,如果角度一样的情况下,顺时针与逆时针的旋转难度上没有发现显著差异,旋转速率一样,说明心理旋转以重力方向为轴选择最短的加工路径完成,无论顺时针还是逆时针旋转,如果角度一样大,路径就一样长。

5 结论

5.1 外部刺激和外部参考框架同时呈现时,内部参考框架可以随着外部参考框架的方向的变化而修正,心理旋转通过框架旋转完成;

5.2 外部参考框架对于旋转角度远离直立方向的心理旋转作用小于旋转角度接近直立方向的

5.3 有外部参考框架时,以直立方向为准,顺时针的心理旋转与逆时针的心理旋转没有差异,旋转遵循“最短加工路径”原则。

## 6 参考文献

- 1 Shepard S, Metzler D. Mental rotation: Effects of dimensionality of objects and type of task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1988, 14(1):3—11
- 2 Koriart A, Norman J. Frames and images; Sequential effects in mental rotation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1988, 14(1):93—111
- 3 Roberts Jr, Ralph J, Aman C J. Developmental differences in giving directions; Spatial frames of reference and mental rotation. *Child Development*, 1993, 64(4):1258—1270
- 4 Koriart A, Norman J. What is rotated in mental rotation? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1984, 10(3):421—434
- 5 Robertson L C, Palmer S E, Gomez L M. Reference frames in mental rotation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1987, 13(3):368—379
- 6 王才康.主观参考框架在心理旋转中的作用. *心理学报*, 1991, 4:395—403
- 7 陈曦,许尚侠.掩蔽刺激的空间参考框架对视觉表象旋转的影响. *心理学报*, 2007, 39(1):58—63
- 8 阎国利.眼动分析法在心理学研究中的应用.天津:天津教育出版社,1998:276—292
- 9 Michaael J T, Steven P. When does human object recognition use a viewer — centered reference frame? *Psychological science*, 1990, 4(1):253—256
- 10 Leeuwenberg E, Van L R. Symmetry cues for matching mirrored objects. *Spatial*
- 11 Easton R D, Sholl, M. J. Object — array structure, frames of reference, and retrieval of spatial knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21(2):483—500
- 12 游旭群,王鹏,晏碧华.不同平面心理旋转的角色效应. *心理学报*, 2008, 40(1):14—24

## An Eye Movement Research on the External Reference Frame of Mental Rotation

Qi Leying<sup>1,2</sup>, Liang Ningjian<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> East China Normal University, Department of Psychology, Shanghai, 200062)

(<sup>2</sup> Qinghai Normal University, The Teacher Normal College, Xining, 810008)

**Abstract** The Eyelink II tracking system was used to explore 34 subjects' eye movement characteristics in mental rotation. The results showed that (1) Presented with an external reference frame, the subjects' internal reference frames could be revised. The subjects trended to use frame rotation. (2) From upright, small angular rotation was affected more by an external reference frame than a big angular rotation. (3) There was no significant difference between clockwise rotation and counterclockwise rotation from upright. Meanwhile, mental rotation adhered to the shortest rotational path.

**Key words:** mental rotation, external reference frame, eye movements

(上接第 808 页)

## Effects of Emotional Regulation Strategies on Reasoning

Zhang Min<sup>1,2</sup>, Lu Jiamei<sup>1</sup>, Tan Xianzheng<sup>1</sup>, Wang Li<sup>3</sup>

(<sup>1</sup> Education Science College, Shanghai Normal University, Shanghai 200234)

(<sup>2</sup> Educational Department of Huaibei Coal Industry Teachers' Collage, Huaibei 235000)

(<sup>3</sup> Center for Studies of Psychological Application, South China Normal University, Guangzhou 510631)

**Abstract** Two reasoning topics were used to compare the effects of whether or not using strategies of emotional regulation were used and the different strategies of emotional regulation on reasoning under the condition of negative emotion. We found that the reasoning results of using the cognitive reappraisal strategy were better than those of using the expression suppression strategy and using no strategies. The difference between them was remarkable but no remarkable difference was found between using the expression suppression strategy and using no strategy in the reasoning results. In addition, there were some remarkable gender differences in figure reasoning tasks when the expression suppression strategy was used. Boys' reasoning results were better than those of girls'. Therefore, individual reasoning results are related to whether or not strategies of emotion regulation are used, what strategies are used and what gender is involved.

**Key words:** Strategies of Emotion Regulation, Cognitive Reappraisal, Expression Suppression, Verbal Reasoning, Figure Reasoning