

# 儿童图形表征能力测验编制的初步报告

胡清芬 辛自强 张 莉 张 丽

(北京师范大学发展心理研究所, 北京 100875)

**摘 要:** 表征能力发展部分地体现为对事物中隐含关系的理解或推理的复杂程度。基于辛自强的“关系—表征复杂性模型”, 结合 Halford 的“关系复杂性”理论, 通过事前分析任务复杂性确定了难度不同的项目, 最终编制成儿童图形表征能力测验, 该测验共 50 个(25 类)项目。以 265 名小学 3~6 年级儿童为被试, 采用计算机呈现方式施测了该测验。结果表明: 项目的难度和区分度以及整个测验的重测信度、构想效度、效标关联效度均良好; 基于理论的事前任务分析(确定任务的维度数与每个维度内的元素数)对事后任务难度的预测率较高(83.4%)。可见, 所编制的图形测验能有效调查儿童表征水平。

**关键词:** 表征能力; 关系复杂性; 任务分析; 测验

## 1 理论背景

表征发展是认知发展的重要内容, 表征能力的强弱直接体现着认知发展的水平<sup>[1]</sup>。因此, 研究认知发展状况, 表征能力的测量至关重要。目前, 国内外并没有现成的工具直接测量儿童表征能力, 为此, 我们拟编制一套儿童表征能力测验。

关于表征的内涵并没有统一的定义, Simon<sup>[2]</sup>指出, 认知心理学家将信息在头脑中呈现的方式称为表征; 有研究者<sup>[3]</sup>通过分析哲学、心理学、人工智能领域关于表征的认识, 把表征定义为一种经反映而被构造出来的, 作为认知对象的替代物而存在的在思维中被加工的形式; Markman<sup>[4]</sup>针对“表征主义”和“反表征主义”之争, 提出表征的核心概念是中介状态, 是认知系统内部携带信息的中介状态; 辛自强<sup>[5-8]</sup>认为事物的本质在于关系, 表征体现为对事物中隐含关系的理解和推理, 对于复杂关系的理解程度就反映了个体表征能力或表征复杂性的水平。辛自强对表征内涵的阐述超越了任务内容的限制, 强调任务本身的结构复杂性与个体表征能力的关系, 认为任务关系复杂性提供了测量主体表征复杂性的客观尺度<sup>[5]</sup>。如果编制关系复杂性不同的材料, 就可以调查个体表征的复杂性水平, 从而使表征能力的调查得以实现。

对于表征能力测验的编制, 任务复杂性的事前分析至关重要。Halford 的“关系复杂性理论”和辛自强的“关系—表征复杂性模型”提供了任务复杂性分析的方法。Halford<sup>[9-11]</sup>所谓的关系复杂性指的是关系的数量, 确切地说是相关的实体或变量的数量。一元关系只有一个变量, 如类概念中黑狗是狗的一种, 即狗(黑狗), 这里括号外的斜体表示关系或操作, 括号里表示关系的一个例证。而二元关系则有两个变量, 如大象和老鼠哪个比较大, 即较大(大象, 老鼠)。三元关系则有三个变量, 如 2、3、5 等三个数字相加, 即相加(2, 3, 5)。四元关系则有四个变量, 如, 比例就有四个相互作用的成分, 诸如  $2/3 = 6/9$ , 等等。每个变量都对应一个槽, 比如, 二元关系就有两个变量或者说两个槽, 其中每个槽都能填充很多不同的内容, 如较大(马, 狗)或者较大(山峰, 田鼠丘)。这里实体、变量和维度的含义是等同的。Halford 同时指出人类最大能加工相互作用的四个变量, 也就是四元关系。如果任务太过复杂, 超过四元关系, 就会采用分解和概念组块的策略降低任务的复杂性。

辛自强<sup>[5-8]</sup>的“关系—表征复杂性模型”强调事物的本质在于关系, 研究者可以采用逻辑分析的思路从“水平复杂性”和“等级复杂性”两个方面分析任务。所谓“等级”是强调理解低一级关系的输出是理

\* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30500162)。

通讯作者: 辛自强, 北京师范大学发展心理研究所副教授, 博士, E-mail: xinqizhiang@sohu.com

解高一级关系的输入,高一级关系的理解必须以低一级关系的理解为前提,二者有迭代和嵌套关系。而等级复杂性反映的就是这种关系的迭代和嵌套程度。最简单的任务只有一个要素,这时无所谓关系,称为零级关系。如果有两个或更多要素同时有关联,就构成一级关系;然后一级关系又与同样级别的关系或要素发生关系,就形成了二级关系,以此类推可以有三级、四级关系,等等。水平复杂性包括“关系内的水平复杂性”和“关系间的水平复杂性”。关系内的水平复杂性指的是构成或形成某种关系的条件或前提的数量,而关系间的水平复杂性却是作为结果,即所构成或形成的关系的数量。通过对任务的“水平复杂性”和“等级复杂性”的分析,与此对应可以从“表征广度”和“表征深度”来衡量个体问题解决时表征的复杂性。但是,表征是在工作记忆平台上进行的,势必受到工作记忆容量有限性的制约,尤其表征广度更加有可能受到工作记忆硬件的约束。

综上,关系—表征复杂性模型中有关“关系的水平复杂性”观点类似于 Halford 的关系复杂性思想,二者都强调任务所要求的同时加工的有关联的关系或要素的数量<sup>[8]</sup>。结合二者的思想,我们将设计关系复杂性不同的图形任务以编制成“儿童图形表征能力测验”。

2 测验编制的构想

如前所述,该测验包括关系复杂性不同的图形任务。使用图形材料主要是为排除语言能力以及先前知识经验的干扰,使其适于测施包括特殊群体在内的各种被试的表征能力。测验中每个项目的题干由一张或两张重叠的四格棋盘组成,棋盘上被剪掉了一个或几个图形,被试从 8 个备选答案中对剪掉的图形做出选择。这种四格棋盘曾在 Kroger<sup>[12]</sup>等的研究中使用,研究者以一系列由 4 个有颜色的正方形组成的四格棋盘为实验材料,考察在工作记忆平台上关系复杂性对知觉对比的影响。但是,Kroger 等人所有材料的关系复杂性只是通过正方形颜色维度的变化来实现。本测验中对于剪掉的图形则通过颜色、形状、重叠、位置四个维度以及维度内元素的变化体现任务本身的复杂性水平。测验中每个项目可能是 2 个维度(形状、颜色维度)或 3 个维度(形状、颜色、重叠维度或形状、颜色、位置维度)相互作用的情况,相互作用的维度数不同,任务复杂性也不同。维度内的元素数量的变化也体现任务的复杂性,如某个项目形状维度内可能只有三角形 1 个元

素,颜色维度内只有黄色 1 个元素;某个项目形状维度内也可以是三角形和梯形 2 个元素,颜色维度内包括黄色和蓝色 2 个元素。显然,这两个项目上的关系复杂性水平是不同的。总之,在测验编制时,每个项目将在维度数量以及每个维度内元素的数量上有所变化,理论上,这些数量的大小就反映了任务的复杂程度,即任务要求同时加工的相互关联的信息的多少。

基于上述构想,以四格棋盘图形为材料,经过初步预试最终确定了不同难度序列变化的 25 类(每类 2 题)测验项目。下面依据辛自强有关“关系的水平复杂性”思想以及 Halford 的“关系复杂性”理论,对所编测验项目的关系复杂性进行事前任务分析。首先分析项目上涉及的相互作用的维度的数量,其次分析每个维度内元素的数量。该测验题目的编制中,剪掉的图形涉及了图形的形状、颜色、重叠、位置四个维度。图形的形状可能为三角形、正方形、圆形、梯形、菱形中的一个或几个;图形颜色可能是白色、蓝色、黄色中的一种或几种;图形的重叠指是否同时从两张四格棋盘上剪掉图形及同时剪掉的次数;图形的位置指剪掉的图形是否在棋盘的四格线上,也就是说剪掉的图形中是否含有直线及直线的性质。原则上讲,相互作用的维度越多,任务越复杂,在同一个维度内元素的数量越多,任务越复杂。结合上述两种理论,对 25 类项目的复杂性做了事前分析,具体见表 1。

正式测验将在微机上施测,这样做有诸多优点。如研究者李德明<sup>[13]</sup>等认为的,其优点包括:在屏幕上呈现指导语,既保证了测验指导语的统一,又便于被试对其理解;计算机测验可以准确记录被试在每个项目上作答的选项、得分、反应时间,方便对测验结果的统计;随机呈现测验项目可以很好地平衡项目及答案呈现顺序对于测验成绩的影响。

本研究将根据施测数据考察所编制的“儿童图形表征能力测验”的信度、效度、难度、区分度等指标,并重点考察任务的实际难度是否符合基于理论构想所做的事前任务分析。

3 测验的施测

3.1 被试

选取山东省潍坊市某小学三至六年级 265 名儿童作为被试。其中三年级 53 人,男生 27 人,女生 26 人,平均年龄 9.6 岁。四年级 70 人,男生 37 人,女生 33 人,平均年龄 10.5 岁。五年级 53 人,男生 21

人,女生 32 人,平均年龄 11.5 岁。六年级 89 人,男生 42 人,女生 47 人,平均年龄 12.4 岁。其中三至六年级的一部分被试同时参加了瑞文标准推理纸笔测验,人数分别为 41、44、51、46。265 名被试都参加了学校最近一次组织的正式的数学测验。7 周后,三至六年级参加重测的人数分别为 14、19、8、32。

表 1 各类项目的关系复杂性分析

题型	关系复杂性				
	维度数	形状维度	颜色维度	位置维度	重叠维度
1	2	1	1	0	0
2	3	1	1	0	1
3	2	2	1	0	0
4	3	2	1	0	2
5	3	1	1	0	1
6	2	3	1	0	0
7	3	3	1	0	3
8	3	3	1	0	2
9	3	3	1	0	1
10	2	4	1	0	0
11	2	1	1	0	0
12	3	1	1	0	1
13	3	1	1	1	0
14	2	2	1	0	0
15	3	1	2	0	1
16	2	2	2	0	0
17	3	2	2	0	1
18	3	2	2	0	1
19	2	2	2	0	0
20	3	1	1	0	1
21	3	2	2	0	1
22	3	2	2	0	2
23	3	2	2	0	2
24	3	2	2	2	0
25	3	2	2	1	0

3.2 研究工具

(1)儿童图形表征能力测验。测验由 50 个项目组成,2 个项目为 1 类,共 25 类。同类中的 2 个项目所涉及的维度及维度内元素的数量都相同,只是图形的形状不同。每个项目是由一张四格棋盘或者叠放在一起的两张四格棋盘组成,这些棋盘上已被剪掉了一个或几个图形,要求被试判断 8 个备选答案中哪个图形或哪组图形是从棋盘上剪掉的。所有的项目及答案的顺序采用计算机程序随机呈现,项目的题干连同 8 个选项同时呈现,儿童用鼠标点击认为正确选项前的圆圈即可。每个项目上采用 0、1 记分,答错记为 0 分,答对记为 1 分,同时还要记录每个项目上的反应时以及测验总成绩。

(2)瑞文智力测验。采用张厚粲<sup>[14]</sup>等人于 1985 年修订的瑞文标准推理测验(中国城市版),测验由 60 个项目组成,分为 5 个系列,每个系列 12 题。A、B、C、D、E 5 个系列的难度逐步增加,每个系列内部项目也是由易到难排列。A 系列主要测对图形的观察、比较与想象能力等;B 系列测对图形的类比能

力;C 系列测对图形变化的系统认识;D 系列测对图形排列与系统变化的认知;E 系列测对图形的综合与分析能力。每个项目都有一定的主题图,但是每张大的主题图都缺少一部分,要求被试从主题图下面 68 张小图片中选择一个填充主题图,使整个图案合理与完整。记分时参照标准答案,每答对一个项目记 1 分,测验的 5 个系列先分别记分,满分为 12 分,5 个系列分数之和为测验总分,满分为 60 分。测验的分半信度为 0.95,半个月和一个月的重测信度分别为 0.82 和 0.79,预测效度和同时效度也较为理想。

(3)数学成绩。采用学生在学校组织的最近一次正式测验的数学成绩。

3.3 研究程序

利用学生计算机课的时间在学校的计算机房进行团体施测(每批大致施测 25 人)。由两名经过统一培训的心理学研究生担任主试。首先由主试指导被试填写基本的个人信息,等所有被试完成后进入施测页面。指导语如下:

“你好! 下面是一张或者两张叠放在一起的四格棋盘,棋盘上被剪掉了一块或几块,请问备选答案中哪个或者哪组图形是从棋盘上剪掉的,请用鼠标点击正确选项前面的圆圈。想明白后,请你既快又准确地来回答”。

接着,指导被试进行三个项目的练习,并由计算机给予反馈,确保每个练习上所有被试都明白后进入下一个练习,随后,进入正式测验阶段。计算机将自动记录被试每个项目作答的选项、得分、反应时以及总分。整个测验大约持续 35 分钟。

利用学生自习课的时间随机选取参加过表征能力测验的部分被试以纸笔形式进行瑞文标准推理测验,整个测验大约持续 40 分钟。

4 结果

4.1 项目分析

4.1.1 难度、区分度分析

项目的难度可以用该项目上的通过率来表示。由于本测验采用 0、1 计分的方式,那么每一类 2 个项目上被试得分的平均分最高为 1 分,因此,该类项目上的通过率可以用每类 2 个项目上被试得分的平均数表示,通过率越高,项目越简单,反之,则越难。本测验中,要求被试既快又准作答,可能会出现在难度较大的项目上通过率较高,但反应时却很长,此时反应时也是反映任务难度的一个指标。由表 2 数据

看出,25 类项目的平均通过率为 0.7,平均反应时为 11.67 秒,只有第 1 类和第 11 类项目上通过率较高、反应时较短。选取每个项目上高分组和低分组被试各 72 人(各占 27%),计算该项目高分组和低分组的通过率,两组通过率之差为鉴别指数,鉴别指数表示该项目的区分度,鉴别指数越大,表示区分度越好。用每类中 2 个项目的鉴别指数的平均数表示该类的鉴别指数,即区分度。25 类项目区分度的平均数为 0.63。当鉴别指数在 0.3 以上,项目的区分度良好。由表 2 可知,25 类项目中鉴别指数在 0.3 以上的有 22 类,17 类项目的区分度在 0.4 以上,达到了很好的程度,只有第 1、3、11 类的区分度比较低。总体来说,25 类项目的难度、区分度良好。

表 2 各项目难度和反应时的描述统计及区分度					
题型	难度		反应时(秒)		区分度
	M	SD	M	SD	D
1	0.96	0.19	5.15	2.82	0.15
2	0.66	0.44	7.02	4.50	0.84
3	0.91	0.23	8.73	4.42	0.22
4	0.66	0.43	9.18	6.22	0.88
5	0.57	0.46	10.91	7.17	0.94
6	0.80	0.33	14.94	7.59	0.43
7	0.51	0.44	18.19	14.20	0.88
8	0.55	0.43	18.88	13.13	0.81
9	0.55	0.45	18.40	12.09	0.85
10	0.65	0.39	25.07	15.61	0.55
11	0.93	0.22	5.35	3.46	0.19
12	0.67	0.44	6.86	4.37	0.88
13	0.89	0.28	6.60	3.17	0.32
14	0.81	0.31	9.47	6.04	0.35
15	0.63	0.45	8.15	5.43	0.89
16	0.78	0.34	11.43	5.95	0.47
17	0.62	0.44	12.48	9.63	0.88
18	0.55	0.45	12.60	6.44	0.90
19	0.84	0.31	10.47	4.99	0.31
20	0.61	0.46	11.13	6.23	0.88
21	0.64	0.43	13.43	8.33	0.92
22	0.52	0.45	10.85	5.47	0.79
23	0.51	0.44	14.75	9.71	0.81
24	0.82	0.31	10.46	5.23	0.33
25	0.77	0.35	11.28	5.59	0.37
总体平均	0.70	0.38	11.67	7.11	0.63

4.1.2 构想效度分析

测验的每一类由 2 个项目组成,同类中的 2 个项目涉及的维度数以及维度内的元素数量是相同的,只是图形的形状作了变换,这几乎不会影响项目的难度。我们构想被试在同类 2 个项目上通过率和反应时相近或者没有差异;而类与类之间被试的通过率和反应时差异显著,由于被试在项目作答时需要做出正确率—反应时的权衡,也可能出现类与类之间的通过率差异不大,但反应时差异较大;类与类之间的反应时差异不大,但通过率差异较大。分析结果表明,25 类类内 2 个项目通过率平均差值仅为 3.28%,反应时的平均差值为 0.92 秒,可见类内 2

个项目的通过率和反应时差异很小,只在第 14 类 2 个项目上通过率差值为 12%,反应时差值为 3.14 秒比较大。类与类之间通过率的最大差值为 41%,如第 1 类与第 7 类,第 1 类与第 23 类;类与类之间通过率的最小差值为 0%,如第 2 类与第 4 类,但是两者的反应时却存在较大的差异为 2.16 秒。类与类之间反应时最大差值为 19.92 秒,如第 1 类与第 10 类;类与类之间反应时的最小差值为 0.12 秒,如第 17 类与第 18 类,但是两类间的通过率差值较高为 7%。由此可见,项目类内的反应时和通过率差异很小,类与类之间的差异很大,这与我们最初的构想一致。

4.2 效标关联效度

相关分析表明,儿童图形表征能力测验成绩与瑞文标准推理成绩有中等相关, $r = 0.367, p < 0.001$ 。进一步的分析表明,儿童图形表征能力测验成绩与瑞文标准推理测验每个系列成绩都达到了显著相关,其中前者与瑞文标准推理测验 C 系列的相关最高, $r = 0.379$ ,与其他系列的相关系数在 0.24 与 0.29 之间。将图形表征能力测验结果与被试最近一次正式测验的数学成绩的标准分进行相关分析,结果表明表征能力和数学成绩有中等相关, $r = 0.317, p < 0.001$ 。

4.3 任务复杂性的事前分析对表征能力测验难度的预测

以维度数、颜色维度、形状维度、重叠维度、位置维度为自变量,任务难度为因变量,进行分层逐步回归分析考察基于“关系—表征复杂性模型”和“关系复杂性理论”能否很好地预测任务难度。四个维度上的元素数以逐步纳入的方式作为第一层自变量,维度数作为第二层自变量。结果表明:所有自变量对任务难度的解释率为 83.4%,其中重叠维度对任务难度的解释率为 66.8%,形状维度对任务难度的解释率为 6%,颜色维度对任务难度的解释率为 5.2%,维度数对任务难度的解释率为 5.4%,位置维度不能解释任务难度。此结果说明关系—表征复杂性模型和 Halford 的“关系复杂性理论”结合很好地解释了表征能力测验的任务难度,换句话说,较准确预测了任务的复杂性。

为了考察位置维度不能解释任务难度的原因,进一步探讨被试在涉及位置维度项目上的表现。结合表 1 和表 2 可以看出,第 13 类、第 24 类、第 25 类 3 类项目为形状、颜色、位置维度三个维度相互作用,其中涉及了位置维度,3 类项目上的通过率依次为:0.89、0.82、0.77。测验编制时,还设计了形状、

颜色、重叠维度三个维度相互作用的共 14 类项目。由表 2 可知,三个维度相互作用的两种情况下都涉及了颜色和形状维度,颜色和形状内的元素两种情况下也可能相同也可能不同,但是涉及形状、颜色、位置维度 3 类项目上的通过率都高于涉及形状、颜色、重叠维度三个维度 14 类项目上项目的通过率,并且前者反应时相对较低。换句话说,涉及形状、颜色、位置维度三个维度的项目难度低于涉及形状、颜色、重叠三个维度的项目难度,位置维度降低了项目的难度。我们将在讨论部分深入探讨其原因。

#### 4.4 重测信度分析

以三至六年级 73 名学生作为被试,在完成第一次测验间隔 7 周后,参加第二次测验。两次测验的结果进行相关分析,以检验重测信度。分析结果表明,表征能力测验的重测信度系数为 0.79,  $p < 0.001$ ,两次测验结果高度相关,说明测验的稳定性较高。

## 5 讨论

### 5.1 测验的项目分析和信度

在项目分析中,考察了测验的难度、区分度和构想效度。分析结果表明:(1)测验的难度、区分度较好。25 类项目的平均通过率为 0.7,平均反应时为 11.67 秒;25 类项目的鉴别指数在 0.3 以上的有 22 类,鉴别指数在 0.4 以上的有 17 类。(2)每类测验项目的构想效度较好。在编制测验前,构想同一类中 2 个项目难度相近或者相同,类与类之间项目难度的差异显著。结果表明,同一类 2 个项目的通过率平均差值为 3.28%,25 类项目反应时的平均差值仅为 0.92 秒,这说明被试完成同类项目的加工过程是相似的,这与测验编制最初的构想具有很高的一致性。此外,作为一种认知能力测验,由于个体认知能力的相对稳定性,要求高质量的测验必须满足稳定性标准,而本测验间隔 7 周所获再测信度为 0.79,说明它的稳定性较高。

### 5.2 测验的效度检验

效度检验中分别考察了儿童图形表征能力测验的成绩与瑞文标准推理测验成绩、瑞文标准推理测验 5 个系列成绩、数学成绩的相关。结果表明:(1)表征能力与瑞文标准推理测验成绩中等相关,  $r = 0.367$ ;与 5 个系列的测验成绩也都达到了显著或中等相关,与 C 系列成绩的相关最高,  $r = 0.379$ ,与其他系列的相关系数在 0.24 和 0.29 之间。瑞文标准推理测验 C 系列测查的是对图形系统变化的认识,刘声涛<sup>[15]</sup>在其硕士学位论文中,采用测量学和认知

心理学方法,提取出图块繁简度、图块布局、变化维度、题序因子四个因子分析影响瑞文标准推理测验的项目认知难度的因素,与测验的其他系列相比,C 系列 12 个项目上都涉及了变化维度因子。通过对任务的复杂性的分析,本测验的设计考察维度的相互作用影响图形的系统变化,进而影响认知主体的表征能力。尽管 C 系列涉及的维度和表征能力测验的维度不同,但是两个测验任务对认知个体的要求存在共通性,因此,个体在二者的相关程度比瑞文标准推理测验其他系列的相关高。(2)表征能力与数学成绩的标准分数也存在中等相关( $r = 0.317$ ),这可能是因为数学考试也类似考察了被试对数量关系的理解能力。上述资料综合说明本测验有较高的关联效度。

### 5.3 任务复杂性事前分析对测验难度的预测性

基于“关系—表征复杂性模型”和 Halford 的“关系复杂性理论”的任务分析所确定的关系复杂性能较好地预测任务的实际难度,解释率达到了 83.4%。测验编制涉及了四个维度,重叠维度的解释率最高,但是位置维度不能解释任务难度,可能的原因有两个。第一种可能原因为:图形为形状、颜色、位置三个维度相互作用的 3 类项目上,剪掉的图形中包含直线,但在 8 个备选答案中,只有 7 个备选答案是含有直线的,那么被试在回答时可能采用了排除法,直接排除了 1 个不含直线的备选答案,然后从其他 7 个选项中进行选择;在同样是三个维度,但却是形状、颜色、重叠相互作用的情况 14 类项目上,备选答案同样为 8 个,被试不能采用排除法,对 8 个备选答案都要进行考虑,因此,项目上涉及三个维度的两种情况下(形状、颜色、重叠维度或形状、颜色、位置维度),涉及位置维度的项目上通过率高,反应时相对较短。另一种可能的原因,从备选答案的设计的角度考虑,测验项目涉及形状、颜色、重叠三个维度时,备选答案设计上维度间可以混淆,如:当形状维度包含三角形、正方形 2 个元素;颜色维度内包含黄色和蓝色 2 个元素;重叠维度为 1,剪掉的图形的正确答案为 2 个黄色三角形和 1 个蓝色的正方形。在备选答案中存在两个维度的混淆:颜色维度和形状维度的混淆,即 2 个蓝色三角形和 1 个黄色的正方形;重叠维度和形状维度的混淆,即 1 个黄色的三角形和 2 个蓝色的正方形;重叠维度和颜色维度的混淆,即 1 个蓝色的三角形和 2 个黄色的正方形。备选答案中也包含重叠维度的忽略,即 1 个黄色的三角形和 1 个蓝色的正方形;或者重叠维度的

放大,即 2 个黄色的三角形和 2 个蓝色的正方形。同时备选答案中维度混淆的设计对被试的干扰比较大,并且很难辨别,从而增加了任务的难度,影响了个体的成绩和反应时间。当项目上涉及形状、颜色、位置三个维度时,位置维度中包含直线,直线起到了线索提示的作用,直线相对于其他维度来说特征比较明显,在选项的设计上与其他维度混淆很容易辨别,因此包含直线维度的项目相对比较容易,反应时比较短。

5.4 测验的改进和意义

一方面,本测验的位置维度在表征过程中起到了线索提示的作用,降低了任务难度,在进一步的工作中可以考虑对其进行修改。另一方面,测验编制时每个项目上最多只是设计了三个维度,在今后的工作中,我们可以对位置维度修改后,把四个维度设计在同一个项目中进一步考察表征复杂性的变化。

表征能力测验的编制采用图形材料,其适用范围广,不同语言、不同文化背景的儿童都可以采用,聋哑儿童以及丧失语言能力的儿童、学习障碍的儿童都可以用;而且还可以同时进行大规模团体施测。该测验提供了测量儿童表征能力的一个尺度,能够较好地测查儿童表征能力,同时可以依据项目设计的复杂性程度分析个体表征能力发展的状况。儿童图形表征能力测验经过不断的加工和完善,可以用于比较不同特征群体表征能力的差异,如学优生和学困生表征能力的差异,进一步会促进探讨影响表征复杂性发展的因素,从而为教学提供提高学生表征能力的干预方式。

6 结论

(1)所编制的儿童图形表征能力测验的难度、区

分度、重测信度、效标关系效度均良好,能够用于测查儿童的表征能力。

(2)结合辛自强“关系—表征复杂性模型”和 Halford 的“关系复杂性理论”对任务所涉及的相互关联的维度数以及各维度内元素数所做的关系复杂性事前分析,可以较好地预测事后任务的难度或通过率。

参考文献:

[1] 白琼英,李红. 0—1.5 岁婴儿表征能力的研究概述. 心理科学进展, 2002, 10(1), 57—64.

[2] Simon H A. 人类的认知: 思维的信息加工理论. 荆其诚, 张厚粲译. 北京: 科学出版社, 1986.

[3] 刘西瑞. 表征的基础. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2005, 5, 171—177.

[4] Markman A B, Dietrich E. In defense of representation. Cognitive Psychology, 2000, 40(2), 138—171.

[5] 辛自强. 关系—表征复杂性模型. 心理发展与教育, 2007, 23(3), 134—141.

[6] 辛自强. 问题解决中图式与策略的关系: 来自表征复杂性模型的说明. 心理科学, 2004, 27(6), 1344—1348.

[7] 辛自强. 关系—表征复杂性模型的检验. 心理学报, 2003, 35(4), 504—513.

[8] Halford G S, Wilson W H, Phillips S. Processing capacity defined by relational complexity: Implications for comparative, developmental, and cognitive psychology. Behavioral and Brain Sciences, 1998, 21(6), 803—831.

[9] Halford G S, Baker R, McCredden J E, Bain J D. How many variables can humans process? Psychological Science, 2005, 16(1), 70—76.

[10] 张丽, 辛自强. 关系复杂性理论述评. 心理与行为研究, 2006, 4(4), 312—317.

[11] Kroger J K, Holyoak K J, Hummel J E. Varieties of sameness: the impact of relational complexity on perceptual comparisons. Cognitive Science, 2004, 28(3), 335—358.

[12] 李德明, 刘昌, 李贵云. “基本认知能力测验”的编制及标准化工作. 心理学报, 2001, 33(5), 453—460.

[13] 张厚粲, 王晓明. 瑞文标准推理测验在我国的修订. 心理学报, 1989, 21(2), 113—120.

[14] 刘声涛. 瑞文标准推理测验项目认知难度影响因素的现代测量学研究. 江西师范大学硕士学位论文, 2002.

Preliminary Report on Figural Representational Capacity Test for Children

HU Qingfen, XIN Zi-qiang, ZHANG Li, ZHANG Li

(Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875 China)

**Abstract:** Representational capacity can be measured in terms of the complex degree of relations individual can comprehend and understand. Based on the relational—representational complexity model developed by Xin Ziqiang, combined with the relational complexity theory proposed by Halford, a computerized Figural Representational Capacity Test was designed for measuring children. The test consisted of 50 items, which belonged to 25 categories. The test was used in the study to measure 265 subjects from grade 3, 4, 5 and 6. Results showed that: (1) Most items' difficulty, distinctiveness were good; (2) Reliability, constructs validity, criterion related validity of the test were also satisfactory; (3) The prior analysis of task complexity (involving analysis of dimensions in every item and elements included in every dimension) based on the two theories could fully predict task difficulty ( $R^2 = 0.83$ ). Such results indicted that the test could be an effective and reliable instrument for measuring children's representational level.

**Key words:** representational capacity; relational complexity; task analysis; test