

中国 1~4 年级小学生视知觉发展研究*

张树东¹ 谢立培¹ 冯 译² 赵 晖^{**2}

(¹ 北京师范大学教育学部, 北京, 100875) (² 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室, 北京, 100875)

摘 要 该研究对 1132 名来自中国不同地区的 1~4 年级小学生施测视知觉发展测验, 探究了小学生视动整合能力和去动作的视知觉的发展特点。研究结果表明, 1~4 年级小学生视知觉随着年级的升高而增强, 视动整合能力和去动作的视知觉均从二年级开始呈现发展态势。一到四年级视动整合能力与去动作视知觉能力发展出现差异。视动整合能力在这一阶段整体高于去动作视知觉能力, 但去动作视知觉能力发展速率要快于视动整合能力。小学生视知觉能力的发展遵循了由具体到抽象, 由动作到符号的发展规律。

关键词 小学生 视知觉 发展

1 问题的提出

人们通过视觉等感觉通道感知外界信息, 同时将这些获得的信息通过语言和思维与个人经验相联系就形成了对该事物的认知。视知觉 (visual perception) 从广义的层面上说, 是指理解、组织视觉感知刺激的能力 (Lai & Leung, 2012)。视知觉在人们适应环境、进行自我保护、工作及其休闲活动中发挥着重要的作用 (Brown, Rodger, & Davis, 2008; Cooke, McKenna, Fleming, & Darnell, 2006), 另外, 对阅读、拼写、书写 (cursive and manuscript writing)、视动整合 (visual-motor integration) 以及数学方面的学习和应用均有重要的影响 (Dankert, Davies, & Gavin, 2003)。

Hammill, Person 和 Voress (1993) 将视知觉分为视觉辨别、空间位置、空间关系以及图形恒常性 4 个方面。同时根据视知觉的外在表现形式将其划分为去动作的视知觉 (motor-reduced visual perception, MRVP) 和视动整合 (visual-motor perception, VMP) 两个成分。根据加德纳 (Gardner et al., 1996) 的定义, 视动整合是指视觉和动作的协调能力, 而去动作的视知觉主要是指以语言的形式表现出来的视知觉能力。Hammill 等 (1993) 对视知觉的划分体现了视知觉由低级到高级的立体结构, 为研究者对视知觉的深入研究提供了便利。根据此结构编制出

的视知觉发展测验 (the Development Test of Visual Perception-2, DTVP-2) 成为了测验儿童视知觉发展水平的重要工具, 广泛应用于教育、运动、心理等领域 (Brown et al., 2008)。

关于去动作的视知觉和视动整合能力的关系还没有一致的结论, 有的研究者认为二者发展密不可分, 而有的研究者认为二者有着各自相对独立的发展轨迹 (Lai & Leung, 2012)。Lai 和 Leung (2012) 用 DTVP-2 测验测查了 72 名中国儿童的视知觉, 发现中国儿童在 VMP 上的得分明显高于 MRVP 上的得分, 他们认为中国儿童的视动整合能力早于去动作的视知觉能力发展。而 McDonald 等人 (2014) 通过测验得出了相反的结论。研究者认为, 中国儿童在很早就已经开始了学习汉字的书写技能, 而汉字特有的视觉空间结构有助于儿童视动整合能力的发展。美国孩子的字母拼写学习比中国孩子晚, 并且英文的拼写结构在视觉空间方面的特点不如汉字强。由此可以推论中国儿童的视动整合能力发展较快。Lim 等人 (2015) 也发现不同文化背景的学前儿童的视动整合能力不同。但也有研究者得出了不同的结论, Hsu (1997) 发现台湾儿童在视动整合 (VMI) 测验上的得分并没有像以前一样高于美国的样本。另外, 不同的结果可能还和研究工具、研究工具的呈现方式以及研究对象的经济状况有关。Kattouf

* 本研究得到全国教育科学“十二五”规划 2013 年度教育部重点课题 (DBA130218)、北京市教育科学“十二五”规划 2013 年度重点课题 (ABA13014)、认知神经科学与学习国家重点实验室开放课题基金 (KF2011YB01) 和国家自然科学基金资助项目 (31300854) 的资助。

** 通讯作者: 赵晖。E-mail: huizhao@bnu.edu.cn

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20170117

和 Steele (2000) 研究发现, 低收入群体儿童的视知觉发展水平低, 说明经济状况与儿童的视知觉发展水平相关。以特殊儿童为被试的研究结果发现障碍儿童在视动整合与去动作视知觉能力上表现不同 (Daniels & Ryley, 1991; Schoemaker et al., 2001)。但 Tse, Thanapalan 和 Chan (2014) 等人通过对比有汉字拼写困难的儿童与普通儿童在 DTVP-2 中 MRVP 测验中的得分发现, 只有在视觉辨别和图形恒常性两个子测验上的得分具有显著性差异, 其中空间方位子测验是预测汉字书写障碍儿童汉字书写清晰度 (legibility of the character) 的唯一预测子测验。这一结果似乎并不支持拼写能力与视动整合能力之间的关系。可以看出, 去动作的视知觉和视动整合能力存在着复杂的关系, 有待研究者进一步探究。

从发展的角度探讨视动整合与去动作视觉能力的关系问题是一个很重要的切入点, 同时也是探究儿童视知觉的研究者们所关注的问题。然而对儿童视知觉的发展研究主要集中在儿童视动整合能力的发展上。Cui, Zhu, Laukkanen 和 Rabin(2012) 通过测量中国上海和宁波的 356 名 3~12 岁儿童的视动整合能力发现, 儿童的视动整合能力在 3~7 岁之间发展迅速, 7 岁时达到了顶峰。同样, Tekok-Kiliç, Elmastas-Dikec 和 Can (2010) 通过测量 44 名 6~15 岁儿童的视动整合能力发现儿童的视动整合能力在 6~7 岁之间发展最迅速, 8 岁以后的视动整合能力则出现了不同的发展趋势。Decker, Englund, Carboni 和 Brooks(2011) 也发现, 成熟是儿童视动整合能力最有力的预测变量。由此看出, 儿童的视动整合能力随着年龄的增长而提高, 可能在 7~8 岁之间达到最

高水平。Chan 和 Chow(2005) 过测验 4~5 岁的学前儿童的去动作的视知觉能力发现, 儿童的去动作的视知觉能力的发展遵循了同样的趋势, 儿童的去动作的视知觉能力随着年龄的增长显著提高。

综上所述, 有必要补充去动作视知觉能力的发展研究, 与视动整合能力发展研究结合, 将有利于揭示二者之间的关系问题。而研究者认为中国儿童的视动整合能力优于去动作视知觉能力是由于较早的汉字拼写经验的缘故, 但研究所选取的学龄前儿童接触汉字书写的程度远远低于学龄儿童, 因此, 选取学龄儿童作为研究视知觉发展的被试将更优于学龄前儿童。并且关于学龄儿童视知觉发展水平的研究对指导教师进行有效的教学设计有着重要的意义。基于以上分析, 本研究拟探讨以下几个问题: DTVP-2 的心理测量学指标, 检验其测量中国儿童视知觉水平的适用性; 1~4 年级小学生视知觉不同成分的发展, 便于深入了解学龄期儿童视知觉的发展趋势; 1~4 年级小学生视知觉不同成分的发展趋势的差异, 从而深入了解书面经验等因素对于儿童视知觉发展的影响等问题。

2 研究方法

2.1 研究对象

本研究从中国东部 (共 342 人, 占 30%)、中部 (共 285 人, 占 25%)、西部 (共 505 人, 占 45%) 各选取一城市, 每个城市随机选取一所学校, 每个学校随机选取 1~4 年级的自然班, 共 1132 名小学生。所选小学的办学质量及师资水平在该市均处于中等水平。研究对象的基本信息见表 1。

表 1 研究对象基本信息

年级	<i>n</i>	%(女)	平均年龄(年)
一年级	197	45.7%	7.27
二年级	382	46.3%	8.14
三年级	306	48.1%	9.15
四年级	247	44.5%	10.21
总数	1132	46.3%	8.71

2.2 研究工具

视知觉发展测验 (Development Test of Visual Perception-2, DTVP-2) 是在 Frostig, Lefever 和 Whittlesey (1966) 制定的 DTVP 测验的基础上制定的, 用于测量儿童视知觉发展水平。视知觉发展测验包含 8 个分测验, 分别测验了儿童在空间关系 (spacial relations)、空间位置 (position in space)、视觉辨别

(figure-ground)、图形恒常性 (form constancy) 4 个不同方面的能力。根据测验是否需要动作协调完成将测验分为两个部分, 去动作的视知觉能力和视动整合能力, 每一部分包含 4 个子测验。视知觉发展测验的 8 个分测验分别是: (1) 手眼协调测验, 共 4 个项目。要求被试在所给的条形内用直线或者曲线连接两点, 在整个过程中力求避免触碰到上下边界,

表 2 视知觉发展测验的 系数

α	子测验						
	空间位置	视觉辨别	视觉填充	图形恒常性	手眼协调	图形描摹	空间关系
	.82	.75	.88	.90	.59	.83	.95

表 3 视知觉发展测验的结构效度

	χ^2	df	χ^2/df	P	NFI	NNFI	CFI	IFI	RMSEA
模型	72.79	19	3.83	<.001	.95	.94	.96	.96	.05

力求线条连续。(2)空间位置测验,共25个项目。要求被试在备选图形中选出所给图形,备选图形与目标图形相似,但放置角度不同。(3)图形描摹测验,共20个项目。每一个项目均由一个黑色长方形边框和目标图形组成,要求被试在相应的边框内画出目标图形。(4)视觉辨别测验,共有18个项目。要求被试从复杂的背景中一一找出目标图形,是一种高水平的视觉辨别能力测试,被试需要排除不重要的干扰信息,并且每一个项目的目标图形数目不同。(5)空间关系测验,共10个项目。要求被试

按照所给的图形进行点与点之间的连线,为此,被试必须观察图形,进行知觉整合。(6)视觉填充测验,共20个项目。要求被试从一系列不完整的图形中找出目标图形。该测验需要被试对不完整图形进行想象,该图形补充完整以后是什么样子,是否与目标图形匹配。(7)视动整合速度测验,该子测验是限时测验,测验学生在1分钟内准确地地在相应的图形中做相应的标记的个数,正确做出标记计1分,标记错误或超出了图形的边框不计分。(8)图形恒常性测验,共20个项目。要求被试在一些不同的图

表 4 1~4 年级小学生视知觉发展子测验正确率

年级	一年级		二年级		三年级		四年级	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
空间位置	0.81	0.13	0.83	0.12	0.87	0.11	0.89	0.14
视觉辨别	0.54	0.17	0.55	0.14	0.59	0.14	0.62	0.13
视觉填充	0.61	0.22	0.64	0.22	0.73	0.22	0.78	0.21
图形恒常性	0.65	0.22	0.64	0.21	0.70	0.22	0.75	0.24
去动作视知觉能力	0.65	0.12	0.66	0.11	0.72	0.12	0.76	0.13
手眼协调	0.86	0.13	0.89	0.09	0.92	0.08	0.95	0.07
图形描摹	0.80	0.12	0.85	0.10	0.90	0.09	0.92	0.09
空间关系	0.86	0.30	0.86	0.29	0.91	0.23	0.93	0.21
视动整合速度	0.52	0.23	0.46	0.18	0.51	0.18	0.52	0.15
视动整合能力	0.76	0.11	0.77	0.10	0.81	0.08	0.83	0.08

形中找出目标图形。在可供选择的图形里,目标图形会以变化大小、位置、明暗度的方式出现,考察被试是否具有不受图形大小、位置、质地、颜色和明暗等因素的影响而识别出轮廓相同的图形的能力。Hammill等(1993)呈现了两个分测验的内部一致性信度,分别为.78和.87,每一个子测验的内部一致性信度在.83~.95之间。

本研究对视知觉发展测验的内部一致性信度(见表2)和结构效度(见表3)进行检验,结果表明,此测验适用于测验中国儿童的视知觉。

2.3 数据统计

研究使用统计软件 SPSS 20.0 和 Lisrel 8.80 对数据进行录入和处理。为便于比较视动整合与去动作视知觉能力,本研究采用准确率作为指标,并采用

平均准确率作为合成指标。其中,由于视动整合速度分测验为限时测验,大部分被试都远远不能完成所有测验题目,为了与其他测验的分数匹配,将所有被试中最高作对题数作为总题数,用被试作对题数除以总题数进行正确率的计算。

3 结果

3.1 视动整合能力与去动作视知觉能力发展概况

我们采用正确率为指标,考察视知觉能力在小学1~4年级的发展状况。不同年级在各项子能力测验中的正确率和标准差见表4。可以看到在各项子测验中四个年级的正确率有相同的发展趋势,表现为随年级上升。四个年级在不同子测验中的表现也有相似性,其中,四个年级在手眼协调和空间关系

表 5 年级与能力重复测量方差分析

	变异	自由度	均方	F 值	P 值	效应量 η^2
能力	4.511	1	4.511	518.88	<.001	.315
年级	2.815	3	0.938	64.38	<.001	.146
能力×年级	0.137	3	0.046	5.23	.001	.014
残差	9.798	1127	0.009			

子测验正确率较高,而在视动整合速度、视觉辨别子测验中正确率都很低。

3.2 视动整合与去动作视知觉能力发展趋势分析

为了进一步考察去动作视知觉能力与视动整合能力发展趋势,我们采用 2 (能力类型:去动作,视动整合) × 4 (年级:四个年级) 重复测量方差分析得到:

年级的主效应显著,见表 5。视知觉能力随年级增长表现出提高的趋势 ($M_{\text{一年级}}=.71, M_{\text{二年级}}=.72, M_{\text{三年级}}=.77, M_{\text{四年级}}=.79$)。进一步对年级主效应的事后比较发现,三年级显著好于一、二年级 ($p<.001, p<.001$),四年级显著好于三年级 ($p<.001$),一、二年级间没有显著差异。见图 1。

能力类型的主效应显著,见表 5,视动整合能力测验正确率显著高于去动作视知觉能力测验 ($M_{\text{视动整合}}=.79, M_{\text{去动作}}=.70$)。进一步考察不同年级下两种视知觉能力之间是否有差异,见图 1。每个年级中,视动整合能力都显著好于去动作视知觉能力 (均 $p<.001$)。

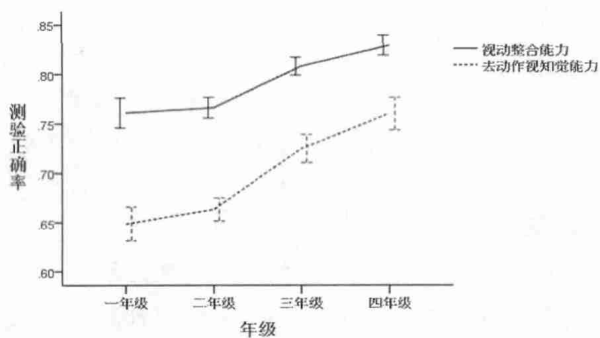


图 1 不同年级两种能力的发展趋势差异

能力类型和年级之间交互作用显著,见表 5,即两种能力在不同年级的发展存在差异。简单效应分析发现,每个年级中,视动整合能力都显著好于去动作视知觉能力 (均 $p<.001$),并且在去动作视知觉能力和视动整合能力中,各年级的差异模式具有一定相似性,表现为三年级都显著好于一、二年级 (均 $p<.001$),四年级都显著好于三年级 (均 $p<.001$),一、二年级间没有显著差异。从图 1 中可见,能力与年级的交互作用表现为视动整合能力与去动

作视知觉能力发展速率存在差异,但由于在简单效应中二、三、四年级之间在两种能力中都表现为差异显著,缺少直接的数据指标,因此我们用线性回归方程的方法来直接验证二者的速率。

3.3 视动整合与去动作视知觉能力发展速率差异分析

我们用线性回归分析检验去动作视知觉能力和视动整合能力随年级发展速率的差异,以去动作视知觉能力 (正确率) 为因变量,年级为自变量,得到线性回归方程,其中斜率 $=.33, p<.001$,即去动作视知觉能力随年级升高有显著增长趋势。同样,以视动整合能力 (正确率) 为因变量,年级为自变量,得到线性回归方程,其中斜率 $=.27, p<.001$,即视动整合能力随年级升高有显著增长趋势。

为了比较两种能力发展速度是否有差异,定义一个虚拟变量 (能力种类),为不同能力赋值,能力种类为 0 表示为视动整合能力,1 表示去动作视知觉能力。并创建乘积项 (能力种类 × 年级),表示能力种类与年级的交互作用。我们将每个被试的动作视知觉能力和视动整合能力的正确率分别带入,以能力测验正确率作为因变量,年级、能力种类和能力种类与年级的交互作用为自变量,构建回归方程,估计各自变量的回归系数:

能力测验正确率 = 截距 + β_1 年级 + β_2 能力种类 + β_3 能力种类 × 年级

其中 $\beta_3=.182$ 为去动作视知觉能力斜率 - 视动整合能力斜率,表示去动作视知觉能力随年级发展速率与视动整合能力随年级变化速率的差异。我们对 β_3 进行显著性检验,得到 $t=3.43, p<.001$,即去动作视知觉能力发展速率与视动整合能力发展速率有显著差异,且去动作视知觉能力发展快于视动整合能力。

4 讨论

通过对 1132 名小学生视知觉能力的测试,本研究检验了 DTVP-2 在中国施测的良好的信效度,确认了该工具在中国施测的可行性和有效性。利用该工具,本研究发现一到四年级小学生的整体视知觉

能力呈上升趋势,尤其在二、三、四年级之间。本研究补充了国内对于去动作视知觉能力研究的缺乏,揭示了视知觉能力的不同成份之间不同的发展趋势,首先,小学生的视动整合能力整体高于去动作视知觉能力,但是去动作视知觉发展速度快于视动整合能力。下面,分别就以上方面进行讨论。

4.1 视动整合能力与去动作视知觉能力共同发展特点

本研究弥补了国内对于去动作视知觉能力研究缺乏的不足,从视动整合与去动作视知觉两方面揭示儿童视知觉能力的发展。整体来看,1~4 年级小学生的视知觉能力发展呈上升趋势。并且视动整合与去动作视知觉能力在各年级间表现出了相似的发展趋势。儿童在一、二年级之间差异不显著,但从二年级到三年级,以及从三年级到四年级之间都有了明显的提高。这样的结果,与我国儿童对物体空间位置编码关系的发展趋势一致。国内学者李文馥(1987)以及李文馥、徐凡和郝慧媛(1989)通过实验研究发现,判断物体空间位置关系的空间表象能力在 8 岁时自我中心倾向最为突出,因此一二年级小朋友在视觉空间的任務中很可能受到这种表象能力发展的影响,发展缓慢。9 岁以后逐渐表现出自我中心倾向,因此儿童在三年级开始,在视觉空间加工任务上有了较好的表现。

本研究中视知觉能力持续发展的结果与以往研究中的视动整合能力在 7、8 岁时达到瓶颈有差异(Cui et al., 2012; Lim et al., 2015)。以往的研究虽然被试来自大陆、香港或台湾,但他们采用的是以美国常模为基础的标准分进行分析。而在他们的研究中已指出,中国儿童视动整合能力的发展要高于欧美国家的儿童,所以,中国儿童的发展可能难以在美国常模基准的体系中准确测定。

视动整合与去动作视知觉能力在各年级间相似的发展趋势并不能说明二者之间不可分割。对比两者发展速度,可以更深入地了解两者之间的关系。

4.2 视动整合能力与去动作视知觉能力的不同发展速率

本研究采用方差分析和回归曲线乘积项检验的方式直接对比视动整合能力和去动作的视知觉能力的发展关系问题。研究结果显示,儿童视动整合能力整体高于去动作视知觉发展,去动作视知觉在小学 1~4 年级发展的速率要快于视动整合能力。

本研究中儿童视动整合能力整体高于去动作视

知觉发展的结果,与已有研究吻合。Lai 和 Leung (2012) 甚至对于学龄前儿童的研究就已经发现,儿童视动整合能力要高于去动作视知觉发展能力。但是仅仅两个能力的静态对比并不能说明二者发展快慢的问题。我们的研究虽然也发现视动整合能力整体高于去动作视知觉能力,但从发展速率来看,1~4 年级的小学生的去动作视知觉能力发展要快于视觉整合能力。所以,本研究对于不同年龄段的发展研究,更好地揭示了视知觉以及视知觉不同组成能力的发展情况。

结合中国和亚洲儿童视动整合能力高于欧美国家儿童的研究结果,以往研究者提出,这可能是由于中国被试较早接触到汉字书写的缘故(Cui et al., 2012; Ho et al., 2015; Lai & Leung, 2012)。如果按照这个假设,学龄儿童将大规模正式接触汉字书写,其视动整合能力将在学龄后发展更为迅速。本研究发现的去动作视知觉能力发展速率更高的结果从某种程度上来说并不支持此假设。我们推测,抽象思维的发展很可能起到主要作用。根据皮亚杰的儿童认知发展阶段理论,一到四年级的小学生大都处于具体运算阶段,思维需要借助具体内容的支持。因此,借助具体动作的视动整合能力一到四年级都显著高于去动作视知觉能力。而一到四年级正是小学生的思维和认知水平由具体到抽象的过渡阶段。随着小学生思维能力的不断成熟,以言语为媒介的抽象思维能力不断增强,因而去动作视知觉能力在这一阶段有了飞速的提升。由于本研究并未针对视知觉各组成成分能力发展的影响因素进行研究,所以不能直接回答二者发展速率发展的原因问题,还有待于进一步研究确定。

本研究所揭示的视动整合能力与去动作视知觉能力发展的差异,一定程度上支持两种能力之间具有相对独立性的观点。为解决两种能力之间的关系问题提供了实证依据。而对于哪种能力发展更早或发展更快的问题。我们的研究倾向于支持视动整合能力发展可能相对更早,而在不同阶段,二者的发展速率可能各不相同。该推论有待实验进一步证实。

4.3 未来研究展望

为了更全面准确的衡量中国儿童的视知觉发展水平,有必要逐步建立中国各年龄段各地区乃至全国的常模,这样以中国被试为基础建立的标准分数才更有利于对于国内儿童的发展水平进行客观比较。

要考察中国儿童视动整合能力整体水平高于去

动作视知觉能力的原因，需要进行中国儿童视知觉发展影响因素的研究，针对诸如书写经验，文化差异以及思维发展水平等因素进行研究，这将有利于揭示中国儿童视知觉发展的客观规律和深层原因，为中国儿童的健康成长提供更为深入的科学依据。

5 结论

一到四年级小学生视知觉能力的发展随着年级的升高而逐步增强。

视动整合能力和去动作的视知觉能力均从二年级开始呈现发展态势。

一到四年级小学生的视动整合能力与去动作视知觉能力发展出现差异。视动整合能力在这一阶段整体高于去动作视知觉能力，但去动作视知觉能力发展速率要快于视动整合能力。

参考文献

- 李文馥. (1987). 8-13 岁儿童空间表象发展的研究. *心理学报*, 19(1), 10-17.
- 李文馥, 徐凡, 郝慧媛. (1989). 3-7 岁儿童空间表象发展研究——并与 8-13 岁儿童空间表象特点比较. *心理学报*, 21(4), 419-426.
- 田学红. (2002). 国内外有关空间物体位置编码研究综述. *浙江师范大学学报: 社会科学版*, 27(3), 97-100.
- Brown, T., Rodger, S., & Davis, A. (2008). Factor structure of the four motor-free scales of the developmental test of visual perception, 2nd edition (DTVP-2). *American Journal of Occupational Therapy*, 62(5), 502-513.
- Chan, P. L. C., & Chow, S. M. K. (2005). Reliability and validity of the test of visual-perceptual skills (non-motor)-revised for Chinese preschoolers. *American Journal of Occupational Therapy*, 59(4), 369-376.
- Cooke, D. M., McKenna, K., Fleming, J., & Darnell, R. (2006). Criterion validity of the occupational therapy adult perceptual screening test (OT-APST). *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 13(1), 38-48.
- Cui, Y., Zhu, Y., Laukkanen, H., & Rabin, J. (2012). Evaluation of visual-motor integration skills in preschool and elementary school-aged Chinese children. *Journal of Behavioral Optometry*, 23(5-6), 123-128.
- Daniels, L. E., & Ryley, C. (1991). Visual perceptual and visual motor performance in children with psychiatric disorders. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 58(3), 137-141.
- Dankert, H. L., Davies, P. L., & Gavin, W. J. (2003). Occupational therapy effects on visual-motor skills in preschool children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57(5), 542-549.
- Decker, S. L., Englund, J. A., Carboni, J. A., & Brooks, J. H. (2011). Cognitive and developmental influences in visual-motor integration skills in young children. *Psychological Assessment*, 23(4), 1010-1016.
- Frostig, M., Lefever, W. D., & Whittlesey, J. R. B. (1966). *Administration and scoring manual for the Marianne Frostig developmental test of visual perception*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Gardner, M. F., Brown, G. T., Rodger, S., Davis, A., Klein, S., Sollereider, P., et al. (1996). *Tvps-r: Test of visual-perceptual skills(non-motor)-revised: Manual*. Hudesville, CA: Psychology and Educational Publications.
- Hamill, D. D., Person, N. A., & Voress, J. K. (1993). *Developmental test of visual perception*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Ho, W. C., Tang, M. M., Fu, C. W., Leung, K. Y., Pang, P. C., & Cheong, A. M. Y. (2015). Relationship between vision and visual perception in Hong Kong preschoolers. *Optometry and Vision Science*, 92(5), 623-631.
- Hsu, H. Y. (1997). *Performance of primary school children in taiwan on Berry's developmental test of visual-motor integration*. Master Dissertation of University of Southern California.
- Kattouf, V. M., & Steele, G. E. (2000). Visual perceptual skills in low income and rural children. *Journal of Optometric Vision Development*, 31(2), 71-75.
- Lai, M. Y., & Leung, F. K. S. (2012). Motor-reduced visual perceptual abilities and visual-motor integration abilities of chinese learning children. *Human Movement Science*, 31(5), 1328-1339.
- Lim, C. Y., Tan, P. C., Koh, C., Koh, E., Guo, H., Yusoff, N. D., et al. (2015). Beery-buktenica developmental test of visual-motor integration (beery-vmi): Lessons from exploration of cultural variations in visual-motor integration performance of preschoolers. *Child: Care, Health and Development*, 41(2), 213-221.
- McDonald, C. A., Volker, M. A., Lopata, C., Toomey, J. A., Thomeer, M. L., Lee, G. K., et al. (2014). VMI-VI and BG-II KOPITZ-2 for youth with HFASDs and typical youth. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(5), 379-389.
- Schoemaker, M. M., van der Wees, M., Flapper, B., Verheij-Jansen, N., Scholten-Jaegers, S., & Geuze, R. H. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20(1-2), 111-133.
- Tekok-Kiliç, A., Elmastas-Dikeç, B., & Can, H. (2010). 6-15 yaş arası çocuklarda görsel motor birleştirme işlevlerinin değerlendirilmesi. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 21(2), 97-104.
- Tse, L. F. L., Thanapalan, K. C., & Chan, C. C. H. (2014). Visual-perceptual-kinesthetic inputs on influencing writing performances in children with handwriting difficulties. *Research in Developmental Disabilities*, 35(2), 340-347.

The Visual Perception Development of 1~4 Grade Chinese Students

Zhang Shudong¹, Xie Lipei¹, Feng Yi², Zhao Hui²

(¹Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

(²State Key Laboratory of Cognitive Neuroscience and Learning, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

Abstract General visual perception has long been understood, in a broad sense, as referring to the abilities of understanding, organizing and interpreting visual sensory stimuli. Visual perception is recognized as playing an important role in our ability to successfully negotiate with our environment, perform self-care tasks, work and function in daily lives. Difficulties in visual perception can have a negative impact on the occupational performances of adults and the academic skills for children, including reading, spelling, cursive and manuscript writing, visual-motor integration, math, and so on. The study about the development of visual perception can provide some suggestions for improving several occupational performances and skills.

According to Hammill et al.(1993), the visual perception consist of two components, the Visual-Motor Perception and the Motor-Reduced Visual Perception. However, there have been no consistent results about the relationship between these two components. Some researchers have claimed that there is advanced visual-motor integration in Chinese children. They suggest that the said integration might be due to the experience with writing Chinese characters. However, they chose pre-school children as their subjects, who actually lacked enough writing experience. And the previous studies on visual perception development mostly focused on the development of visual-motor integration. So the present study investigated the development of visual perception with the 1st-4th grades of primary school students, from both of the motor-reduced visual perception and the visual-motor perception dimensions. Also, the study compared the development trends of these two dimensions.

The study adapted a cross-sectional design to explore the development of visual perception in 1st-4th graders. There were 1132 1st-4th graders from the cities of the eastern, central and western parts of China who participated in this research. The Development Test of Visual Perception-2 (DTVP-2) was administered to the subjects. The DTVP2 is a revision of Marianne Frostig's popular Developmental Test of Visual Perception (DTVP). The DTVP-2's norms are based on a large sample. The test provides scores for both pure visual perception (no motor response) and visual-motor integration ability. It has been proven to be unbiased relative to race, gender, and hand dominance. The DTVP-2 subtests include Eye-Hand Coordination (EH), Copying (CO), Spatial Relations (SR), Position in Space (PS), Figure-Ground (FG), Visual Closure (VC), Visual-Motor Speed (VMS) and Form Constancy (FC). The first four subtests make up the Visual-Motor Perception test, and the subsequent four constitute the Motor-Reduced Visual Perception test. The Coefficient alphas for this sample were .82 (PS), .75 (FG), .88 (VC), .90 (FC), .59 (EH), .83 (CO), .95 (SR). The test is reliable and valid ($\chi^2 / df = 3.83$, RMSEA = .05, SRMR = .04, CFI=.96) for testing the Chinese 1st-4th graders.

In the study, the SPSS Statistics 22 and the LISREL 8.80 were used to process the data. The results showed that: (1) From grade 1 to grade 4, the visual perception ability of the children showed a consistent linear increase developmentally. The repeated measurement ANOVA analysis showed that the two dimensions of visual perception ability demonstrated a similar developmental trend. There was no significant difference between 1st graders and 2nd graders on Motor-Reduced Visual Perception and VisualMotor Perception. There were significant differences from grade 2 to grade 4 pupils in their Motor-Reduced Visual Perception and VisualMotor Perception. (2) By linear regression analysis, we revealed that the development rates of Motor-Reduced Visual Perception and Visual-Motor Perception were different. The former was faster than the latter. We assumed that, visual perception developed from concrete processing to abstract, from the action related processing to the symbolic related processing, and gradually walking away from the law of the self-centered.

Key words pupils, visual perception, development