

学前儿童动商测评模型构建研究

武鹏举^{1,2,3}, 宋乃庆^{1,3}, 沈光辉⁴

(1. 西南大学 教育学部, 重庆 400715; 2. 重庆三峡学院 体育与健康学院, 重庆 404020;

3. 中国基础教育质量监测协同创新中心西南大学分中心, 重庆 400715; 4. 江苏大学 教师教育学院, 江苏 镇江 212013)

摘要: 学前儿童动商测评模型构建研究目前处于初级阶段, 还存在很多空白, 该研究对丰富我国动商理论成果、拓展学前教育研究领域、推动我国教育测评研究发展都具有重要的理论价值和实践意义。借鉴已有系列基础教育测评模型的研究范式, 以适应性行为理论为依据, 基于学前儿童动商操作性定义, 通过定性与定量分析相结合的方式, 确定3~4岁学前儿童动商测评指标体系。通过层次分析法、熵值法、最小二乘法获得指标权重, 构建学前儿童动商测评模型。最后, 从专家认同和实践应用两个层面验证该模型的有效性、可靠性和可操作性。

关键词: 学前儿童; 动商; 适应性行为; 测评模型; 操作性定义

中图分类号: G610; G807.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-9841(2024)02-0205-11

健康在人类全面发展过程中起着奠基性作用, 关乎国家的发展和民族的繁荣。习近平总书记在党的十九大报告中提出“实施健康中国战略”^[1]。“教育是人生存和发展的基础”^[2], 肩负着助推健康中国战略实施的重要使命。学前教育是教育中不可缺少的重要组成部分, 学前儿童是健康中国战略实施的主体之一, 学前儿童的全面健康发展是新时代我国教育事业发展的重点课题^[3]。《教育部等四部门关于实施第三期学前教育行动计划的意见》中也提出“锻炼幼儿健康的体魄……促进幼儿身心全面和谐发展”。学前儿童的健康更加成为国家和社会关注的焦点。

“动商”是一个全新的理念, 研究学前儿童动商有助于健康中国战略的实施^[4]。“动商”由我国南京理工大学王宗平教授提出, 它并非一个外来词汇, 和国外的“运动商数”(Motor Quotient)有着本质区别^[5]。动商研究现处于起步阶段, 其研究成果大多集中在国内, 国外相关文献甚少。目前, 国内外学者对动商的研究主要集中在动商定义的界定等理论研究方面, 关于动商的测评研究很少, 动商的测评模型构建研究更是微乎其微, 仅有“6~9岁儿童动商测评模型”研究^[6-7]。当下, 学界还未涉及学前儿童动商测评模型构建研究, 本研究在主题方面实现了创新。学前儿童动商测评模型能为学前儿童动商研究提供理论框架与测评工具, 有助于幼儿园教师对学前儿童进行发展诊断和实施运动干预, 进而保障学前儿童全面可持续发展。为了更好地对学前儿童动商进行研究, 给孩子一个幸福的童年^[8], 本研究借鉴大数据时代的教育测评模型及其范式构建^[9]、学校特色发展测评模型^[10]、学生课业负担测评模型^[11]、小学生统计思维测评模型^[12]、小学生劳动素养测评模型^[13]等国内基础教育测评模型系列研究成果的构建思路, 从学前儿童动商的操作

作者简介: 武鹏举, 西南大学教育学部, 博士研究生; 重庆三峡学院体育与健康学院, 讲师。

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“国家基础教育质量监测与评价体系研究”(19ZDA359), 项目负责人: 辛涛(子课题负责人: 宋乃庆); 教育部人文社会科学研究青年基金项目“学前儿童动商测评模型构建研究”(19YJC880098), 项目负责人: 武鹏举。

性定义出发,基于文献研究和实证研究构建学前儿童动商测评指标体系,进而进行学前儿童动商测评模型构建和验证。

一、学前儿童动商的操作性定义

操作性定义的界定是教育研究工作中的重要内容,是保证整个教育研究科学性的关键一环^[14]。学者对动商的定义是界定学前儿童动商操作性定义的基础。目前学界关于动商的定义尚未达成一致。王宗平认为动商的概念有狭义和广义之分。狭义的动商是指个体的运动商数,是人挖掘、发挥运动天赋和潜能的能力,主要包括运动素质、运动心理、身体机能等^[5]。广义的动商是指一切通过人的身体或身体某一部分活动所表现出来的人的自然属性和社会属性,包括生命活动、生产活动、身体活动的特质和能力^[5,15]。常金栋认为动商是个体综合运动指数,是通过一系列标准测试,测量个体在其年龄段综合运动状况得分与身体机能得分的比,是个体运动能力、运动体验、运动意愿各分测验得分与身体机能得分的比值^[16]。李化侠等认为动商是“人类运动能力、运动情感态度、运动行为习惯的测评结果”^[17]。麦克乐(Charles H. McCloy)认为运动商数主要是用来有效测量一般运动能力^[18]。总的来说,王宗平教授提出的“动商”和国外的“运动商数”在内涵方面有着本质的不同^[5],超越了“运动商数”仅是一个数字的内涵,有了能力、测验结果等方面的本质特征,并赋予了它更广阔的自然属性和社会属性。但纵观国内外研究,不论是国内学者对动商的研究,还是国外对运动商数的研究,研究视角主要基于体育运动。动商作为一个新的研究领域,对动商的界定不能囿于单一的视角,应基于多维视角对其进行更全面和更深层的认识。

“身体作为人类的实物存在,能系统地铭刻下人类的生存、繁衍、行为、思想以及文化的种种经历”,承载着生命起源、进化和演变的历史意义,是生命的有形终点和未知起点^[19]。在我国古代哲学史上,周易从身体出发构建出世界图式,周礼从身体出发构建出社会伦理^[20]。马克思主义唯物史观对历史和现实世界的诠释,也是以身体为轴心,以身体为基点的^[21]。身体问题既是哲学问题,又是教育问题。教育与身体有天然的关系,“在教育实践活动发生的场域,身体是中心和教育活动之源”^[22]。身体教育是教育的主要内容,学前教育同样离不开对儿童进行身体教育。因此,在界定学前儿童动商操作性定义的时候,离不开“身体”这一范畴。当前学界对儿童动作发展评估主要倾向于儿童体育运动中的表现^[23],囿于体育的单一研究视角满足不了当前儿童动作发展研究拓展的深度和广度。为了打破这一局限,本研究在前期研究的基础上,跳出体育的范畴,以儿童身体活动为研究切入点进一步阐释学前儿童动商的内涵,认为学前儿童动商主要指学前儿童一切身体活动的行为能力水平。基于此,学前儿童动商的操作性定义是指学前儿童在生活活动、学习活动、体能活动等身体活动行为上的表现。本研究中所称的“学前儿童”主要指3~4岁的幼儿。

二、学前儿童动商测评模型的构建

(一) 学前儿童动商测评指标体系构建

本研究主要依据适应性行为理论。美国特殊儿童委员会儿童早期分会将适应性行为与儿童早期教育进行衔接,认为适应性行为由儿童为满足多种环境要求而随成熟、发展和学习发生的变化组成,并提出适应性行为的四个亚领域,主要是自我照料、社区生活的自我满足、个人—社会责任、社会调节^[24]。适应性行为理论为本研究的开展,尤其是在研究的切入点、测评指标的筛选、测评模型的维度等方面提供了很好的理论基础。

一般而言,学界构建测评指标体系主要按照“确定一级维度—确定二级维度—确定观察指

标”的研究思路,这一过程会不可避免地涉及研究者的主观成分。为了更好地保证研究的客观性,避免主观成分过多影响研究结果,本研究不是采用学界已有的研究思路,而是进行了逆向调控,首先对通过两轮认同度调查的观察指标进行概括、汇总、分类,然后依次确定二级维度和一级维度,最后形成初步的测评框架。不同于国内“6~9岁儿童动商测评模型”^[6-7]基于体育运动视角进行模型构建,本研究以学前儿童生活为切入点,依据适应性行为理论,通过访谈和文献研究拟选了3~4岁学前儿童生活中的62条信息并制成问卷,将认同度分为“是”“否”,分别赋值1、0。对苏、鲁、渝等地的幼儿园园长和教师进行纸质问卷发放,共收回问卷1 296份,剔除无效问卷后得到有效问卷1 107份,有效率为85.4%。对有效问卷进行整理,只保留认同度得分占比超过80%的信息,共计40条。然后,采用李克特五级评分方法,对剩余的40条信息进行认同度调查。将认同度分为“非常不同意”“不同意”“一般”“同意”“非常同意”,分别赋值1、2、3、4、5。通过问卷星向幼儿园园长及教师、高校学前教育教师、教育行政部门人员等群体进行发放,共获得2 345份有效问卷。回收区域主要涵盖了京、沪、苏、鲁、粤、冀、浙、豫、皖、湘、晋、桂、内蒙古、渝、川、滇、陕、陇、新、藏等地。对获得的数据进行认同度均值计算,保留标准为均值不低于4.0。其中,低于4.0的信息一共有19条。由于本研究的理念是注重学前儿童的活动,通过访谈幼儿园教师和观察研究者身边的幼儿园小朋友,发现洗手帕和骑小自行车是学前儿童生活中比较普遍的活动,深受小朋友喜欢。洗手帕和骑小自行车分别对学前儿童健康领域的生活活动能力和动作发展有着重要促进作用,便于观察,在《儿童发育评估量表》^[25]和幼儿园活动课程中也比较常见。因此,结合本研究的理念及专家反馈意见,保留“洗手帕”和“骑小自行车”这2条,删除其余17条。通过对能够反映3~4岁学前儿童动商的信息进行两轮筛选,将保留的23条信息进行概括、汇总、分类,依据学前儿童动商的操作性定义,初步形成3~4岁学前儿童动商测评框架(表1)。

表1 3~4岁学前儿童动商测评框架

一级维度	二级维度	观测点信息
生活活动	衣服鞋袜	脱穿衣服、脱穿鞋袜等
	整理物品	整理玩具、整理餐桌、洗手帕等
学习活动	文明礼仪	微笑、握手、鞠躬、拥抱、挥手再见、主动问好等
	模仿	听口令做动作、模仿操、学跳舞等
体能活动	户外运动	越过障碍物、户外游戏、骑小自行车、攀登、钻爬等
	活动意识	合作、轮流、安全意识、遵守纪律等

测评量表的编制与测试是测评模型构建的基础^[26]。本研究基于3~4岁学前儿童动商测评框架,在题项设置上依据《3~6岁儿童学习与发展指南》^[27],充分考虑学前儿童发展的特点,遵循学前儿童成长的规律,以3~4岁学前儿童为测评对象,编制了《3~4岁学前儿童动商测评量表(第一稿)》,通过幼儿园教师对学前儿童动商整体情况进行调查,然后运用SPSS 25.0、AMOS 24.0软件对数据进行项目分析、探索性因素分析、信度检验、验证性因素分析,分析模型结构及其各维度之间的关系,进而构建学前儿童动商测评模型。《3~4岁学前儿童动商测评量表(第一稿)》分为两部分:第一部分是基本信息,涵盖性别、年龄、幼儿园所在区域;第二部分是题项部分,主要从生活活动、学习活动、体能活动3个一级维度设置了26个观测点。本研究在鲁、苏、皖、豫、湘、陕、渝等地的幼儿园发放问卷,共回收2 684份问卷,初步剔除无效问卷109份,数据录入后又对每个题目答案进行缺失值筛选,剔除31份无效问卷,最终获得有效问卷2 544份,有效率为94.8%。其中,1 272个样本被用于项目分析、探索性因素分析,另外1 272个样本被用于验证性因素分析。通过项目分析、探索性因素分析、验证性因素分析,最后确定26条信息,形成生活活动、学习活动、体能活动3个维度的3~4岁学前儿童动商测评指标体系。

1. 学前儿童动商测评指标的项目分析

项目分析旨在检验量表或测验个别题项的適切或可靠程度,检验的实质就是探究高分、低分受试者在每个测试题项的差异,或者说是进行题项间同质性检验,其结果可作为个别题项筛选或修改的依据^{[28]158}。项目分析最常用的是临界比值法(极端值法),主要在于求出问卷个别题项的决断值,也就是CR值,又称为临界比。具体步骤为,将测验总分从高到低排序,选前27%作为高分组,后27%作为低分组,再计算高分组和低分组在每个题项的平均数差异的显著性^{[28]159}。项目分析采用临界比值法,一般情况下会将临界比值的 t 统计量的标准值设为3.0,若 t 统计量小于3.0,则表示该题项的鉴别度较差,可以将其删除^{[28]178}。此外,项目分析还可以采用同质性检验作为题项筛选的另一个指标,如果题项得分与总分的相关系数越大,则表示同质性越高。本研究采用皮尔逊(Pearson)相关性检验法,相关系数标准选定为0.4。即,如果某题项得分和总分的相关系数小于0.4,则表示该题项与整体量表的同质性不高,最好删除^{[28]181}。

综上,在项目分析中,保留决断值(t 值)大于3.0且相关系数在0.4及以上的题项。分别对生活活动、学习活动、体能活动三份子量表的试题进行高低分组比较和皮尔逊相关检验,发现三份子量表各题的决断值(t 值)范围分别为39.706~47.130、32.827~44.464、26.513~42.728,相关系数范围分别为0.803~0.863、0.724~0.862、0.648~0.843。可以看出三份子量表的所有题目均达到标准,故保留所有题目(表2)。

2. 学前儿童动商测评指标的探索性因素分析

采用SPSS 25.0软件进行探索性因素分析,以了解量表的建构效度。进行模型建构时,提取方法是主成分法,旋转方法是最大方差法。

根据学者Kaiser(1974)的观点,题项间是否适合进行因素分析,可从取样適切性量数(KMO)值的大小来判断,并制定出KMO指标值的判断准则,“0.90以上、0.80~0.90、0.70~0.80、0.60~0.70、0.5~0.6、0.50以下”分别表示极适合进行因素分析、适合进行因素分析、尚可进行因素分析、勉强可进行因素分析、不适合进行因素分析、非常不适合进行因素分析^{[28]208}。KMO与Bartlett检验的结果(表3)显示:三份子量表的KMO值分别为0.893、0.922、0.917,均在0.80以上;三份子量表的Bartlett检验 p 值均小于0.001。由此可知,三份子量表的变量均适合进行因素分析。

因素分析一般选取特征值大于1的因素,受试样本数大于250位,平均共同性应在0.6以上^{[28]207}。探索性因素分析结果(表4)显示,生活活动、学习活动、体能活动三份子量表的共同性范围分别为0.718~0.888、0.678~0.847、0.610~0.838,因素负荷量范围分别为0.716~0.884、0.663~0.876、0.736~0.878。以特征值大于1为标准,三份子量表各提取2个因素。生活活动、学习活动、体能活动三份子量表因子旋转后的总解释量分别为84.183%、78.490%、76.256%,均符合解释量在50%以上的标准。

表2 三份子量表项目分析结果摘要

项目	极端组比较		积差相关		个案数	结果
	t 值	p 值	r 值	p 值		
衣服鞋袜 1	43.620	<0.001	0.847	<0.001	1 272	保留
衣服鞋袜 2	44.053	<0.001	0.858	<0.001	1 272	保留
衣服鞋袜 3	39.706	<0.001	0.849	<0.001	1 272	保留
衣服鞋袜 4	42.685	<0.001	0.863	<0.001	1 272	保留
整理物品 1	46.986	<0.001	0.858	<0.001	1 272	保留
整理物品 2	47.130	<0.001	0.851	<0.001	1 272	保留
整理物品 3	42.345	<0.001	0.803	<0.001	1 272	保留
整理物品 4	41.639	<0.001	0.829	<0.001	1 272	保留

项目	极端组比较		积差相关		个案数	结果
	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	<i>r</i> 值	<i>p</i> 值		
文明礼仪 1	38.974	<0.001	0.838	<0.001	1 272	保留
文明礼仪 2	41.136	<0.001	0.861	<0.001	1 272	保留
文明礼仪 3	44.464	<0.001	0.862	<0.001	1 272	保留
文明礼仪 4	41.844	<0.001	0.858	<0.001	1 272	保留
文明礼仪 5	37.759	<0.001	0.842	<0.001	1 272	保留
文明礼仪 6	38.211	<0.001	0.824	<0.001	1 272	保留
模仿 1	37.152	<0.001	0.783	<0.001	1 272	保留
模仿 2	34.449	<0.001	0.776	<0.001	1 272	保留
模仿 3	32.827	<0.001	0.724	<0.001	1 272	保留
户外运动 1	38.699	<0.001	0.825	<0.001	1 272	保留
户外运动 2	39.814	<0.001	0.831	<0.001	1 272	保留
户外运动 3	41.265	<0.001	0.843	<0.001	1 272	保留
户外运动 4	35.089	<0.001	0.809	<0.001	1 272	保留
户外运动 5	29.191	<0.001	0.740	<0.001	1 272	保留
活动意识 1	40.038	<0.001	0.827	<0.001	1 272	保留
活动意识 2	41.324	<0.001	0.832	<0.001	1 272	保留
活动意识 3	42.728	<0.001	0.822	<0.001	1 272	保留
活动意识 4	26.513	<0.001	0.648	<0.001	1 272	保留

表 3 三份子量表的 KMO 值和 Bartlett 检验

子量表		生活活动	学习活动	体能活动
KMO 值		0.893	0.922	0.917
Bartlett 球形度检验	近似卡方	10 562.888	9 742.747	8 897.738
	自由度	28	36	36
	<i>p</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001

表 4 三份子量表探索性因素分析结果摘要

内容子量表	因子	题目	特征值	成分		共同性	旋转后解释 变异量(%)	信度
				1	2			
生活活动	衣服鞋袜	衣服鞋袜 1	5.725	0.884	0.324	0.886	44.158	0.953
		衣服鞋袜 2		0.878	0.344	0.888		
		衣服鞋袜 3		0.866	0.345	0.869		
		衣服鞋袜 4		0.848	0.381	0.864		
	整理物品	整理物品 1	1.009	0.351	0.856	0.856	40.025	0.916
		整理物品 2		0.335	0.861	0.854		
		整理物品 3		0.268	0.853	0.799		
		整理物品 4		0.453	0.716	0.718		
旋转后解释变异量(%)							84.183	
							总信度	0.940
学习活动	文明礼仪	文明礼仪 1	6.056	0.819	0.319	0.773	47.532	0.942
		文明礼仪 2		0.876	0.283	0.847		
		文明礼仪 3		0.851	0.315	0.823		
		文明礼仪 4		0.856	0.304	0.824		
		文明礼仪 5		0.807	0.341	0.767		
		文明礼仪 6		0.663	0.488	0.678		
	模仿	模仿 1	1.008	0.316	0.858	0.835	30.958	0.866
		模仿 2		0.331	0.831	0.800		
		模仿 3		0.288	0.795	0.715		
		旋转后解释变异量(%)						
							总信度	0.938

内容子量表	因子	题目	特征值	成分		共同性	旋转后解释 变异量(%)	信度
				1	2			
体能活动	户外运动	户外运动 1	5.765	0.830	0.301	0.779	43.192	0.916
		户外运动 2		0.878	0.260	0.838		
		户外运动 3		0.858	0.302	0.827		
		户外运动 4		0.768	0.352	0.714		
		户外运动 5		0.736	0.262	0.610		
	活动意识	活动意识 1	1.098	0.439	0.766	0.779	33.064	0.892
		活动意识 2		0.430	0.783	0.797		
		活动意识 3		0.414	0.782	0.784		
		活动意识 4		0.108	0.850	0.734		
旋转后解释变异量(%)							76.256	
							总信度	0.928

注:提取法是主成分法,旋转法是最大方差法

3. 学前儿童动商测评指标的信度分析

在信度方面,二级维度衣服鞋袜的信度为 0.953,整理物品的信度为 0.916,文明礼仪的信度为 0.942,模仿的信度为 0.866,户外运动的信度为 0.916,活动意识的信度为 0.892;三份子量表的总信度分别为 0.940、0.938、0.928。符合单一因子信度大于 0.60、整体信度大于 0.80 的标准。因此,依据文献资料和因素分析结果将生活活动、学习活动、体能活动三份子量表的因子分别命名为衣服鞋袜、整理物品、文明礼仪、模仿、户外运动、活动意识(表 4)。

4. 学前儿童动商测评指标的验证性因素分析

在探索性因素分析后,运用 AMOS 24.0 软件采用验证性因素分析进一步检验模型的适切度,结果如下。

基本适切度发现:e1 到 e26 的误差变异数都是正数,且所有误差变异数的 CR 值介于 15.593~23.231,对应的 p 值均小于 0.001;参数的标准误介于 0.007~0.050,没有很大的标准误;潜在变量和观察指标之间的因素负荷量介于 0.712~0.944,符合大于 0.50 且小于 0.95 的标准。说明基本适切度良好,也表示项目质量好。

整体适切度分析发现: χ^2 值为 2 573.258, $df=290$, $p<0.05$, χ^2 值不符合标准,但因 χ^2 易受样本人数的影响^[29],所以该值仅供参考;RMR 值为 0.039,小于 0.05,符合标准;RMSEA 值为 0.079,小于 0.08,符合标准;NFI 值为 0.920,RFI 值为 0.910,CFI 值为 0.928,均大于 0.90,符合标准;PGFI 值为 0.707,PNFI 值为 0.821,均大于 0.50,符合标准。指标值可以接受,表示模型与调查的数据适切。

内在结构适切度发现:个别信度方面,26 个观察指标的个别信度介于 0.511~0.891,均大于 0.50;组合信度方面,生活活动组合信度为 0.901,学习活动组合信度为 0.886,体能活动组合信度为 0.846,都符合大于 0.60 的标准;平均变异萃取量方面,生活活动是 0.820,学习活动是 0.797,体能活动是 0.734,都符合大于 0.50 的标准;构念区辨力方面,采用模型竞争法^[30],结果发现三组模型的 $\Delta\chi^2$ 分别为 304.355、436.239、230.601,均大于 3.84,说明有显著差异($p<0.05$)^[31],表示各组内两个潜在变量之间构念具有区辨力。

综合基本适切度、整体适切度、内在结构适切度相关情况,表明本研究采用二阶验证性因素分析验证 3~4 岁学前儿童动商测评指标体系,并编制测评量表是可行的。

(二) 学前儿童动商测评模型构建

1. 主观权重赋值

本研究共选取 28 名专家(其中幼儿园教师 15 名、高校教师 11 名、教育行政部门工作人员 2 名),采用两两比较的形式对学前儿童动商测评模型的一级维度及其子维度在整个测评中的重要性进行调查,选项分为前者比后者“绝对不重要、十分不重要、不重要、稍微不重要、同样重要、稍

微重要、重要、十分重要、绝对重要”九个等级,并分别赋分为“1/9、1/7、1/5、1/3、1、3、5、7、9”,其中间的程度分别用1/8、1/6、1/4、1/2、2、4、6、8表示。将每位专家对各维度重要性的判定数据汇总,并录入R语言,采用层次分析法进行分析得到相应权重结果。利用层次分析法对各维度进行赋值时,还需要对专家的评分结果进行一致性检验,采用指标一致性CR值来判断。 $CR \leq 0.10$ 时,说明判断矩阵基本符合随机一致性指标,即专家的评分结果具有内部一致性^[32]; $CR > 0.10$ 时,认为判断矩阵不符合随机一致性指标,必须进行修正、调整或不采用^[33]。由于本研究中的3个一级维度都只包括2个二级维度,故在进行一致性检验方面只针对一级维度进行一致性检验。本研究使用R语言进行分析,其中有9位专家的评分结果没有通过一致性检验,将其删除,故剩下19位专家的有效评分结果。采用R语言层次分析法计算19位专家对3个一级维度及6个二级维度的权重赋值的均值(表5)。

2. 客观权重赋值

客观权重的确定是根据评价对象的实际数据经数据处理来赋权的^[34]。本研究通过对获得的3~4岁学前儿童动商的相关数据,采用熵值法进行分析,得出客观权重。熵值法主要利用信息论中的信息熵进行权重计算,信息熵是系统无序程度的度量,信息熵越小则信息量越大、指标权重越大^[35]。熵值法权重结果见表5。

3. 主客观赋值法的整合

主观权重赋值体现了指标的价值量,客观权重赋值体现了指标的信息量,综合评价应当体现两者的统一^[34]。本研究通过R语言采用最小二乘法将主观权重赋值法和客观权重赋值法进行整合,最终确定3~4岁学前儿童动商测评模型指标权重(表5)。

表5 3~4岁学前儿童动商测评模型权重系数

一级维度	主观权重	客观权重	综合权重	二级维度	主观权重	客观权重	综合权重
生活活动	0.42	0.40	0.41	衣服鞋袜	0.58	0.44	0.51
				整理物品	0.42	0.56	0.49
学习活动	0.27	0.29	0.28	文明礼仪	0.62	0.52	0.56
				模仿	0.38	0.48	0.44
体能活动	0.32	0.31	0.31	户外运动	0.57	0.49	0.53
				活动意识	0.43	0.51	0.47

通过计算3~4岁学前儿童动商测评模型各维度的权重系数,得出3~4岁学前儿童动商测评模型的表达式为: $Y = 0.41S + 0.28X + 0.31T$ 。其中 $S = 0.51S_1 + 0.49S_2$, $X = 0.56X_1 + 0.44X_2$, $T = 0.53T_1 + 0.47T_2$ 。在这些表达式里面,Y代表3~4岁学前儿童动商的整体状况,S代表生活活动方面的动作发展状况,X代表学习活动方面的动作发展状况,T代表体能活动方面的动作发展状况; S_1 、 S_2 分别代表衣服鞋袜、整理物品方面的动作发展状况; X_1 、 X_2 分别代表文明礼仪、模仿方面的动作发展状况; T_1 、 T_2 分别代表户外运动、活动意识方面的发展状况。

三、学前儿童动商测评模型的验证

建立数学模型的主要目的在于解决现实问题,因此必须通过多种途径来检验所构建的模型的可操作性和有效性^[36]。接受实践的检验是数学模型的一个重要特点,只有经检验被认为是可以接受的,该模型才能付诸分析和使用^[37]。这一步是把模型分析的结果“翻译”回到实际对象中,用实际数据检验模型的合理性和适用性^[38]。通过分析和检验,判断是否符合客观实际,如果不符合就修改或增减假设条款,重新建模,循环往复直至获得满意结果^[39]。本研究主要是通过专家认同和模型应用这两种途径来检验所构建的学前儿童动商测评模型的合理性和适用性。

(一)测评模型专家认同度调查

为了验证模型的合理性,编制《学前儿童动商测评模型专家认同度调查问卷》对来自幼儿园、高校且比较熟悉动商的专家进行问卷调查。一共有 121 名专家参与了调查,其中幼儿园园长及教师 95 名、高校专家 26 名。该问卷主要包含了专家信息、专家对总模型和子模型的认同度调查。专家信息包括职务、工作年龄、职称等,认同度调查分为“完全不认同、比较不认同、一般、比较认同、完全认同”五个等级,分别赋值“1~5 分”。运用 SPSS 25.0 软件对获得的数据进行统计分析,学前儿童动商测评模型的整体认同度(含比较认同和完全认同)为 86.8%,生活活动、学习活动、体能活动三个子模型的整体认同度(含比较认同和完全认同)分别为 82.6%、88.4%、86.8%,均在 82%以上,说明构建的学前儿童动商测评模型及各子模型基本合理。

(二)测评模型的应用验证

采用《3~4 岁学前儿童动商测评量表(正式稿)》通过纸质问卷和电子问卷相结合的方式,调查了来自沪、粤、鲁、苏、皖、豫、琼、赣、湘、渝、黔、滇、陇、新等地的 3~4 岁学前儿童,共发放问卷 7 987 份,回收有效问卷 7 846 份,有效率为 98.2%。通过对获得的 3~4 岁学前儿童动商相关数据进行描述性统计分析得出,3 岁~3 岁 3 个月、3 岁 4 个月~3 岁半、3 岁 7 个月~3 岁 9 个月、3 岁 10 个月~4 岁四个年龄段学前儿童动商的整体得分均值为 3.381 3、3.471 9、3.611 6、3.911 1(表 6);通过对这四个不同年龄段的学前儿童动商得分的均值进行单因素方差分析(表 7)可以看到,不同年龄段学前儿童动商存在显著差异($p<0.05$),通过进一步多重比较可知,四个不同年龄段的学前儿童动商得分彼此之间都存在显著差异($p<0.05$)(表 8)。皮亚杰(Jean Piaget)认为,成熟是认知发展的生物学前提^[40]。学前儿童的身心各方面是随着年龄的增长而不断发展的,各年龄段学前儿童的生理成熟度是不一样的,这一生物因素促使每一阶段的学前儿童的认知结构彼此不同,这就使得他们的注意、记忆、思维等认知发展水平是不一样的,由此动商伴随着认知结构水平的不同表现出差异性。总体来看,3~4 岁学前儿童动商是随着年龄的增加而显著提高的,这正符合了儿童身心由低级向高级发展^[41]的规律。同时,这在一定程度上说明该量表具有较好的区分度,能够甄别出 3~4 岁学前儿童各年龄段的差异。

表 6 不同年龄段学前儿童动商均值

		个案数	平均值	标准偏差	标准错误	平均值的 95%置信区间	
						下限	上限
学前儿童 动商整体 得分	3 岁~3 岁 3 个月	1 092	3.381 3	0.868 17	0.026 27	3.329 7	3.432 8
	3 岁 4 个月~3 岁半	2 362	3.471 9	0.708 26	0.014 57	3.443 4	3.500 5
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	2 354	3.611 6	0.673 03	0.013 87	3.584 4	3.638 8
	3 岁 10 个月~4 岁	2 038	3.911 1	0.657 32	0.014 56	3.882 6	3.939 7
生活活动 得分	3 岁~3 岁 3 个月	1 092	3.182 4	1.002 64	0.030 34	3.122 9	3.242 0
	3 岁 4 个月~3 岁半	2 362	3.294 4	0.841 27	0.017 31	3.260 5	3.328 3
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	2 354	3.480 6	0.805 73	0.016 61	3.448 1	3.513 2
	3 岁 10 个月~4 岁	2 038	3.849 1	0.767 01	0.016 99	3.815 7	3.882 4
学习活动 得分	3 岁~3 岁 3 个月	1 092	3.672 0	0.801 48	0.024 25	3.624 4	3.719 6
	3 岁 4 个月~3 岁半	2 362	3.722 6	0.676 90	0.013 93	3.695 3	3.749 9
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	2 354	3.833 9	0.633 45	0.013 06	3.808 3	3.859 5
	3 岁 10 个月~4 岁	2 038	4.033 5	0.641 65	0.014 21	4.005 6	4.061 3
体能活动 得分	3 岁~3 岁 3 个月	1 092	3.381 7	0.930 58	0.028 16	3.326 4	3.436 9
	3 岁 4 个月~3 岁半	2 362	3.480 3	0.768 75	0.015 82	3.449 3	3.511 4
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	2 354	3.584 1	0.743 85	0.015 33	3.554 0	3.614 1
	3 岁 10 个月~4 岁	2 038	3.882 7	0.713 19	0.015 80	3.851 8	3.913 7

表 7 不同年龄段学前儿童动商得分单因素方差分析

		平方和	自由度	均方	<i>F</i>	<i>p</i> 值
学前儿童动商整体得分	组间	286.749	3	95.583	189.637	<0.001
	组内	3 952.614	7 842	0.504		
	总计	4 239.363	7 845			
生活活动得分	组间	455.644	3	151.881	216.804	<0.001
	组内	5 493.674	7 842	0.701		
	总计	5 949.317	7 845			
学习活动得分	组间	138.894	3	46.298	101.830	<0.001
	组内	3 565.449	7842	0.455		
	总计	3 704.343	7845			
体能活动得分	组间	249.371	3	83.124	139.341	<0.001
	组内	4 678.130	7 842	0.597		
	总计	4 927.501	7 845			

表 8 不同年龄段学前儿童动商整体得分多重比较

(I) 年龄	(J) 年龄	平均值差值 (I-J)	标准错误	<i>p</i> 值	95%置信区间	
					下限	上限
3 岁~3 岁 3 个月	3 岁 4 个月~3 岁半	-0.090 66*	0.025 98	0.007	-0.163 3	-0.018 0
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	-0.230 33*	0.025 99	<0.001	-0.303 0	-0.157 6
	3 岁 10 个月~4 岁	-0.529 86*	0.026 62	<0.001	-0.604 3	-0.455 4
3 岁 4 个月~3 岁半	3 岁~3 岁 3 个月	0.090 66*	0.025 98	0.007	0.018 0	0.163 3
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	-0.139 66*	0.020 68	<0.001	-0.197 5	-0.081 9
	3 岁 10 个月~4 岁	-0.439 20*	0.021 46	<0.001	-0.499 2	-0.379 2
3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	3 岁~3 岁 3 个月	0.230 33*	0.025 99	<0.001	0.157 6	0.303 0
	3 岁 4 个月~3 岁半	0.139 66*	0.020 68	<0.001	0.081 9	0.197 5
	3 岁 10 个月~4 岁	-0.299 54*	0.021 48	<0.001	-0.359 6	-0.239 5
3 岁 10 个月~4 岁	3 岁~3 岁 3 个月	0.529 86*	0.026 62	<0.001	0.455 4	0.604 3
	3 岁 4 个月~3 岁半	0.439 20*	0.021 46	<0.001	0.379 2	0.499 2
	3 岁 7 个月~3 岁 9 个月	0.299 54*	0.021 48	<0.001	0.239 5	0.359 6

注:平均值差值的显著性水平为 0.05

四、结论与展望

本研究基于学前儿童动商的操作性定义,通过两轮认同度调查,形成 3~4 岁学前儿童动商测评框架。通过项目分析、探索性因素分析和验证性因素分析确定了 3~4 岁学前儿童动商测评指标体系,共包含 3 个一级维度:生活活动、学习活动、体能活动。其中生活活动包括衣服鞋袜、整理物品,学习活动包括文明礼仪、模仿,体能活动包括户外运动、活动意识。研制了 3~4 岁学前儿童动商测评量表进行测验,通过层次分析法、熵值法、最小二乘法获得指标权重。构建了 3~4 岁学前儿童动商的测评模型: $Y=0.41S+0.28X+0.31T$ 。其中 $S=0.51S_1+0.49S_2$, $X=0.56X_1+0.44X_2$, $T=0.53T_1+0.47T_2$ 。通过专家认同和模型应用两种途径检验了所构建的 3~4 岁学前儿童动商测评模型的合理性和适用性。其中,专家认同度均在 82% 以上,说明构建的测评模型及各子模型基本合理。模型应用发现,3~4 岁学前儿童四个年龄段的动商整体得分均值为 3.3813、3.4719、3.6116、3.9111,呈现出儿童动商由低年龄段到高年龄段逐渐增加的趋势,符合儿童身心发展规律,说明该模型具有科学性。同时,3~4 岁学前儿童四个年龄段的动商整体状况彼此之间都存在显著差异($p<0.05$),这在一定程度上说明该量表具有较好的区分度,能甄别出 3~4 岁学前儿童各年龄段的差异。该模型可以用于幼儿园测评 3~4 岁学前儿童动商情

况,基于人口学变量了解儿童动商的各方面状况,并提出干预措施。当前,社会各界越来越关切学前儿童动商,该模型的应用前景广泛,不仅可以用于学前教育测评领域,而且会在动作认知、神经机理、人工智能、精准医疗、基因组学等领域产生影响,促其取得新的进展。此外,该模型的应用也会产生一定的社会效果,不论是个案应用还是大规模应用,都将会在了解学前儿童动商真实状况的基础上,为幼儿园或政府相关部门诊断和衡量学前儿童动商情况提供一定支撑,对促进学前儿童健康全面发展方面提供一定帮助。

学前儿童动商的测评研究刚刚起步,它是一项复杂的工作,在模型构建时要注意“淡化形式、注重实质”^[42]。在研究过程中,建议采用多学科视角、多元化方法,不能只囿于体育领域。本研究只是在小范围进行了一种尝试性研究,初步构建的学前儿童动商测评模型仍需进一步验证和完善。今后的研究将进一步拓宽研究视角,着力构建学前儿童动商测评常模,期待更多的学者投入学前儿童动商研究,为办人民满意的学前教育贡献力量。

参考文献:

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报,2017-10-28(1).
- [2] 顾明远. 再论教育本质和教育价值观——纪念改革开放 40 周年[J]. 教育研究,2018(5):4-8.
- [3] 宋乃庆,肖林,罗士琰. 破解“五唯”顽疾,构建我国新时代教育评价观——基于学生发展的视角[J]. 教育与教学研究,2018(11):1-6.
- [4] 武鹏举,宋乃庆,常金栋,等. 学前儿童动商:内涵、价值与开发路径[J]. 中国教育学刊,2020(9):43-48.
- [5] 王宗平,张怡. 动商——人类全面发展的重要支脚[J]. 体育学刊,2014(4):13-16.
- [6] CHANG J D,LIU X L,LIU W,et al. The Chinese assessment of motor quotient:Methods for children in 7 to 9 years old [J]. Medicine & science in sports & exercise,2019(6S):811.
- [7] 常金栋. 6~9 岁儿童动商测评模型构建与应用研究[D]. 重庆:西南大学,2021.
- [8] 虞永平. 给孩子一个幸福的童年[J]. 华夏教师,2014(11):1.
- [9] 范涌峰,宋乃庆. 大数据时代的教育测评模型及其范式构建[J]. 中国社会科学,2019(12):139-155.
- [10] 范涌峰,宋乃庆. 学校特色发展测评模型构建研究[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2018(2):68-78.
- [11] 宋乃庆,杨欣,王定华,等. 学生课业负担测评模型的构建研究——以义务教育阶段学生为例[J]. 西南大学学报(社会科学版),2015(3):75-81.
- [12] 李化侠,辛涛,宋乃庆,等. 小学生统计思维测评模型构建[J]. 教育研究与实验,2018(2):77-83.
- [13] 王晓杰,宋乃庆. 小学生劳动素养测评模型构建研究[J]. 湖南师范大学教育科学学报,2022(2):94-102.
- [14] 董奇. 研究变量操作定义的设计[J]. 教育科学研究,1991(3):21-24.
- [15] 余乐. 开展攀爬运动是为了提高“动商”[N]. 现代快报,2013-07-23(B1).
- [16] 常金栋. 青少年动商研究的理论溯源与框架构建[J]. 南京理工大学学报(社会科学版),2016(1):35-39.
- [17] 李化侠,宋乃庆,辛涛. 从智商、情商到动商——刍议动商的内涵、价值及路径[J]. 课程·教材·教法,2017(7):4-10.
- [18] MCCLOY C H. The measurement of general motor capacity and general motor ability[J]. Research quarterly american physical education association,1934 (sup1):46-61.
- [19] 刘欣然,范婕. 从身体哲学中寻找体育运动的哲学线索[J]. 武汉体育学院学报,2013(1):23-26.
- [20] 张再林. 作为“身体哲学”的中国哲学的历史[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版),2007(3):52-63.
- [21] 张璟. 马克思身体哲学的当代解读[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版),2015(4):81-86.
- [22] 冯国合. 从身体与教育的关系探当代教育的身体转向[J]. 上海教育科研,2013(4):14-17.
- [23] 罗琳,宋乃庆,黄瑾,等. 国际儿童动作发展评估研究的回顾与展望:基于 Citespace 可视化分析[J]. 中国组织工程研究,2021(8):1270-1276.
- [24] 钱文. 0~3 岁儿童社会性发展与教育[M]. 上海:华东师范大学出版社,2014:112.
- [25] 童连. 0~6 岁儿童心理行为发展评估[M]. 上海:复旦大学出版社,2017:101.
- [26] 范涌峰. 学校特色发展测评模型研究[D]. 重庆:西南大学,2021:113.
- [27] 李季湄,冯晓霞.《3~6 岁儿童学习与发展指南》解读[M]. 北京:人民教育出版社,2013.

- [28] 吴明隆. 问卷统计分析实务:SPSS操作与应用[M]. 重庆:重庆大学出版社,2010.
- [29] 邱皓政,林碧芳. 结构方程模型的原理与应用[M]. 北京:中国轻工业出版社,2012:76.
- [30] 邱皓政. 量化研究与统计分析:SPSS(PASW)数据分析范例解析[M]. 5版. 重庆:重庆大学出版社,2019:361.
- [31] KLINE R B. Principles and practice of structural equation modeling[M]. New York: The Guilford Press,1998:215-216.
- [32] 宋乃庆,罗士琰. 学生阅读素养测评指标体系构建研究——以小学生为例[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版),2018(4):201-206.
- [33] 洪志国,李焱,范植华,等. 层次分析法中高阶平均随机一致性指标(RI)的计算[J]. 计算机工程与应用,2002(12):45-47.
- [34] 毛定祥. 一种最小二乘意义下主客观评价一致的组合评价方法[J]. 中国管理科学,2002(5):96-98.
- [35] 郭显光. 改进的熵值法及其在经济效益评价中的应用[J]. 系统工程理论与实践,1998(12):98-102.
- [36] 谭永基,蔡志杰. 数学模型[M]. 3版. 上海:复旦大学出版社,2019:7.
- [37] 刘来福,黄海洋,曾文艺. 数学模型与数学建模[M]. 4版. 北京:北京师范大学出版社,2021:5.
- [38] 张景祥,胡满峰,唐旭清,等. 数学模型[M]. 北京:科学出版社,2018:2.
- [39] 陈华友,周礼刚,刘金培. 数学模型与数学建模[M]. 北京:科学出版社,2014:5.
- [40] 洪秀敏. 儿童发展理论与应用[M]. 北京:北京师范大学出版社,2015:116.
- [41] 赵艳杰. 发展心理学[M]. 2版. 沈阳:辽宁大学出版社,2013:7.
- [42] 宋乃庆,陈重穆. 再谈“淡化形式,注重实质”[J]. 数学教育学报,1996(2):15-18.

Research on the Construction of Preschool Children's Motor Quotient Measurement Model

WU Pengju^{1,2,3}, SONG Naiqing^{1,3}, SHEN Guanghui⁴

(1. Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715, China ;

2. College of Physical Education and Health, Chongqing Three Gorges University, Chongqing 404020, China ;

3. Southwest University Branch Center, National Collaborative Innovation Center for
Assessment of Basic Education Quality, Chongqing 400715, China ;

4. School of Teacher Education, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

Abstract: Research on the construction of a motor quotient(MQ) assessment model for preschool children is still in its primary stage and remains to be desired. In this context, the development of the research holds considerable theoretic values, contemporary relevance and practical significance for enriching relevant theories, expanding research on pre-school education into new sectors and bolstering up research on educational assessment in China. The research, which has drawn on the paradigm of a series of assessment models for basic education, is based on adaptive behavior theory and the operational definition of preschool children's MQ. It formulates the index system of the MQ evaluation for pre-school children aged 3—4 years by a combination of qualitative analysis and quantitative analysis. Based on analytic hierarchy process(AHP), entropy method and least-square method, this paper obtains the weight of each index and establishes the preschool children's MQ measurement model. In the end, this paper verifies the validity, reliability and operability of the model in terms of approval from experts and practical application.

Key words: preschool children; motor quotient; adaptive behavior; assessment model; operational definition

责任编辑 蒋 秋

网 址: <http://xbbjb.swu.edu.cn>