

小学生数学能力现状调查与分析

——以北京市S小学为例

任悦 毛荣建

(北京联合大学 特殊教育学院 北京 100075)

[摘要]目的 探讨小学阶段学生数学能力情况和差异,为改善教学方法,提高学生知识水平提供理论依据。方法 本研究使用《小学生数学能力测试量表》,对北京S小学二至五年级285名学生进行了调查。结果 在数学运算能力、逻辑思维与空间视觉能力、总量表得分上性别差异不显著,除个别年级外,大多高年级得分显著高于低年级,存在差异,五年级得分最高;从各项分测验结果来看,男生在减法(RS)项目成绩均数比女生要高,不同年级在加法(RA)、减法(RS)、大小比较(GK)、续写数字(ZF)、图形计数(WU)、方块计数(MZ)测验项目成绩上存在显著差异。结论 要开展针对性的数学训练,来提高学生逻辑思维能力,优化数学教学,规范数学评价机制。

[关键词]小学生;运算能力;逻辑思维与空间视觉能力

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.759

数学在当今社会发挥越来越重要的作用,新课程改革教育背景下要求数学教学要符合学生身心发展规律,提高学生的核心素养,小学数学核心素养包括运算能力、抽象能力、推理思维、数学数感、符号意识^[1],这些都可以通过数学能力测试进行评估。

在知网上对“数学能力现状”进行检索,发现有199篇期刊文献,本研究主要着重于小学数学能力现状调查,以此为关键词进行检索,发现有21条结果。总体来说研究比较少,研究内容上还不够深入,有些是对不同地区小学数学基本能力测试量表常模的制定,还有对于数学基本能力的结果调查。张怀英发现南部沿海区儿童的数学能力比北部沿海区、西南区水平要高,具有统计学意义^[2]。吴汉荣研究表明华东、华中地区学生的数学能力测试成绩相对较好,而西南地区的学生数学能力相对偏低^[3]。邓冰研究发现贵州小学生数学基本能力具有城乡差异、年级差异,且水平低于全国平均值^[4]。由此可见经济文化基础、教育资源对学生学习有一定影响。

本研究旨在探究小学生数学能力发展,并分析数学能力的影响因素,为有关学校改善数学教育方法、提高教学水平提供依据。

一、材料与方法

(一)研究对象

采用分层整体抽样方法,选择北京S小学二至五年级的学

生,共4个年级组,因为一年级的学生还没有学习乘除法则运算,所以不进行研究测试。

样本一共285例,排除无效样本,合计总样本284人,其中男生有155人,女生有129人。二年级79人(43男36女),三年级75人(41男33女),四年级67人(37男30女),五年级64人(34男30女)。

(二)研究工具

采用华中师范大学吴汉荣教授等人根据我国实际情况编制的《小学生数学能力测试量表》。

总量表有数学运算分量表(MT1):加法(RA)、减法(RS)、乘法(RM)、除法(RD)、填空(EG)、比较大小(GK),还有逻辑思维与空间-视觉功能分量表(MT2),包括续写数字(ZF)、目测长度(LS)、图形计数(WU)、方块计算(MZ)、数字连接(ZV)^[1],另外一项是测试的第一项,即抄写数字(SG),它作为热身测试,主要是让学生掌握测试的方法,适应测试的气氛,因此不计入测试总分。数学能力总量表(MTGES)由除SG外的其他11个分测试组成。

(三)数据处理

采用SPSS 22软件对回收的数学能力测试量表统计分析,进行描述统计、t检验、方差分析等。

二、研究结果与分析

(一)小学生数学能力性别差异

表1 不同性别小学生测试结果比较

性别	RA	RS	RM	RD	EG	GK	ZF	LS	WU	MZ	ZV	MT1	MT2	MTGES
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
男生	27.47 ±5.50	26.18 ±6.11	28.03 ±6.19	25.58 ±8.24	24.69 ±7.75	24.90 ±6.83	12.98 ±3.42	11.03 ±5.21	19.34 ±2.61	16.58 ±4.33	2.56 ±1.86	156.86 ±34.59	62.5± 11.69	219.37 ±42.82
女生	27.47 ±4.95	24.70 ±5.96	27.81 ±5.90	17.41 ±4.75	24.73 ±6.73	24.37 ±5.64	12.97 ±2.54	13.9± 27.58	18.77 ±3.29	15.98 ±4.35	2.86 ±1.82	154.90 ±31.51	62.42± 11.36	218.16 ±39.22
T	-0.003	2.03*	0.313	-0.22	-0.045	0.69	0.033	-1.30	1.607	1.159	-1.33	0.769	-0.639	0.307
P	0.998	0.043	0.754	0.82	0.964	0.491	0.974	0.195	0.109	0.248	0.183	0.442	0.523	0.759

注: *p<0.05为; **p<0.01; ***p<0.001,下同

表2-1 不同年级小学生数学能力比较

	二年级	三年级	四年级	五年级	F	LSD
数学运算能力	124.35±23.72	149.22±26.26	178.43±20.25	180.81±23.49	72.805***	二年级<三年级<四年级=五年级
逻辑思维与空间视觉能力	55.69±9.78	61.27±10.76	64.62±9.76	70.00±11.18	4.115***	二年级<三年级=四年级<五年级
总量表得分	180.18±30.13	210.50±33.00	242.12±27.18	250.81±29.87	54.105***	二年级<三年级<四年级=五年级

注: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

通过各分测试项目检验发现,减法(RS)项目上男女测试成绩存在显著差异,男生成绩均数比女生成绩均数要高,其余项目并无显著差异($P < 0.05$)。

(二) 小学生数学能力年级差异

由图2-1可知,数学运算能力、总量表得分方面,都是五年级与四年级分数相近,在逻辑思维与空间视觉能力上,四年级与三年级分数相近,其他高年级得分均高于低年级,呈显著差异,各个维度上都是五年级得分最高,各年级小学生数学运算能力都比逻辑思维与空间视觉能力要好。

由表2-2可知不同年级在RA、RS、GK、ZF、WU、MZ测验项目成绩上均存在显著差异。在RA项目上,高年级的得分均显著大于低年级,五年级得分最高。在RS项目上和GK项目中,五年级与四年级之间无显著差异,其他高年级得分均显著大于低年级;在ZF项目中,四年级、五年级得分显著均高于二年级和三年级;在WU方面,二年级得分显著均低于其他年级;在MZ项目中,五年级得分最高,四年级和三年级之间无显著差异,其他高年级得分均高于低年级,呈显著差异;在其他分测试项目中,各个年级之间差异无显著性。

三、讨论

(一) 小学生数学能力性别差异

国内外有关数学能力的性别差异研究有不同结果。有的研究认为存在差异,这和生物学、社会因素影响有关,还与问题解决策略、自我概念、对数学的态度等因素有关。而有的研究认为性别在数学能力方面并无差异,研究结果可能受被试不同年龄、地区的影响,因此在未来的研究测试中可以考虑更多因素^[5]。

本次研究发现,男女生在大的类别方面,差异不显著;在减法(RS)项目测试上,男生比女生表现要好,呈现显著差异,出现此情况的原因可能是学生经常正数数字做加法,而减法需要改变这一习惯,对数字进行倒数,学生理解减法需要从实物过渡到抽象图形符号,而男生抽象思维能力较好,所以在减法方面更容易理解掌握。

(二) 小学生数学能力年级差异

本次研究发现在数学总量表及其他分量表上,除了个别年级之间无显著差异,其他高年级得分均显著高于低年级。出现这种情况的原因可能是低年级学生只是学习了基本运算规律,而高年级学生还学习混合运算和小数等知识,数学运算训练和运用的机会也相应增多,进而运算能力得以发展提高。学生随

着年龄增加,抽象逻辑思维不断发展,从而促进了知识技能的理解学习。

四、建议

可以根据测试分项目开展数学训练。比如续写数字需要寻找数字分布规律,数字填空锻炼学生正序和倒序的加减法运算,目测长度项目将数字与长度观念结合,培养学生的估测能力,数字连接项目要求学生首先熟练认识数字,保持专注力,锻炼手眼协调能力。教育者可以根据各个部分设计数学能力干预训练,家长可以基于此在课下对孩子进行扩展练习,将数学知识点学习转变为数学能力学习。

注重数学与图形结合,学生在学习三角形的度数、长方形的周长和面积等知识时,可通过画图将抽象的文字转变为具体可视化的图形,方便理解知识,也可以转换图形,发散思维,增加视觉和空间立体思维的配合。

创设情境引导学生发现数学问题的逻辑关系,采用多媒体电子设备辅助教学,将立体几何可视化,或者用积木进行组合拆解;教学形式上将教师主导转变为学生为主体,让学生开动脑筋,懂得独立思考进行判断、形成个人的学习经验。

在师资培养方面,要有专业化的教师团队。未来可以结合国内外数学能力的研究成果,给学校的数学教育改革提供指导意见,对小学生数学能力的培养和提升进行实际操作。

参考文献

- [1] 邵茹琴. 在新课改背景下培养学生数学核心素养的有效策略[J]. 天天爱科学(教育前沿), 2021(09): 53-54.
- [2] 吴汉荣, 张怀英. 中国不同地区小学生数学能力发展水平差异研究[J]. 医学与社会, 2006(06): 55-58.
- [3] 李丽, 吴汉荣. 中国小学生基本数学能力发展水平现状抽样研究[J]. 公共卫生与预防医学, 2006(04): 45-49.
- [4] 邓冰, 黄列玉, 冯承芸, 度安写. 贵州省小学生数学基本能力现状研究[J]. 中国学校卫生, 2007(04): 333-335
- [5] 范叙保, 汤炳兴, 田中. 数学能力成分的性别差异测试分析[J]. 数学教育学报, 1999(04): 70-73+81.

作者简介:

任悦(1996-),女,河南漯河人,北京联合大学特殊教育学院硕士研究生,主要研究方向为学习障碍、融合教育;

通讯作者:毛荣建(1974-),男,汉族,河北肃宁人,北京联合大学特殊教育学院副教授,博士,研究方向:阅读障碍、融合教育、情绪行为障碍等。

表2-2 不同年级小学生数学能力各分测验比较

年级	RA M±SD	RS M±SD	RM M±SD	RD M±SD	EG M±SD	GK M±SD	ZF M±SD	LS M±SD	WU M±SD	MZ M±SD	ZV M±SD
二	23.15 ±4.52	20.98 ±5.22	21.75 ±3.37	17.81 ±5.46	19.92 ±5.67	20.72 ±5.45	11.90 ±2.98	12.72 ±35.33	17.93 ±3.26	14.41 ±3.53	2.377 ±1.62
三	26.44 ±4.29	24.43 ±5.21	27.14 ±5.96	24.63 ±7.34	22.94 ±7.87	23.62 ±6.36	12.28 ±3.66	11.37 ±4.34	19.486 ±2.50	16.27 ±4.13	1.851 ±1.37
四	30.04 ±3.83	28.98 ±3.65	31.87 ±3.01	31.07 ±4.74	28.15 ±5.21	28.30 ±4.93	13.55 ±2.292	11.88 ±5.23	19.59 ±2.06	16.14 ±4.60	3.448 ±1.97
五	31.52 ±3.64	28.93 ±5.93	32.62 ±3.47	31.31 ±5.30	29.32 ±5.62	27.09 ±5.36	14.54 ±2.18	13.65 ±5.07	19.49 ±3.49	18.98 ±3.95	3.32 ±1.97
F	58.62***	41.67***	103.96	86.22	35.39	27.23***	11.885***	0.184	5.722**	14.556***	13.61
LSD	二年级< 三年级< 四年级< 五年级	二年级<三 年级<四年 级=五年级				二年级< 三年级< 四年级= 五年级	二年级=三 年级<四年 级=五年级		二年级< 三年级= 四年级= 五年级	二年级<三 年级=四年 级<五年级	

注: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$