

■ 儿童学习与发展

不同标记对3-5岁幼儿数学语言理解的影响

康 丹¹, 张颖杰¹, 谭湘府²

(1. 湖南师范大学教育科学学院, 湖南长沙 410081; 2. 长沙市芙蓉区教科研中心, 湖南长沙 410081)

摘要: 标记是指某种事物的代号, 是通过一一对应的方式用简洁的形式表现复杂的事物。为探讨不同标记对3-5岁幼儿数学语言理解的影响, 选取某幼儿园160名3-5岁幼儿, 随机分为空间标记组、序数标记组和颜色标记组, 使用操作任务和《学前儿童数学语言评估》量表, 调查幼儿对于数学语言的理解状况。结果表明: 3-5岁幼儿在操作任务中的表现存在显著的年龄差异和组间差异; 序数标记组和空间标记组的幼儿在操作任务中的得分与数学语言评估量表中的得分呈中等程度相关, 且这两组幼儿在操作任务中的正确率高于数学语言评估量表中与序数、空间相关题目的正确率。在教育实践中, 教师应将数学语言贯穿于幼儿数学学习的全过程、为幼儿提供适宜且有层级的支架物、重视幼儿在数学学习中的操作与表达。

关键词: 标记; 数学语言; 数学能力

中图分类号: G610

文献标识码: A

文章编号: 2095-770X(2023)11-0055-08

PDF获取: <http://sxqxsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx>

doi: 10.11995/j.issn.2095-770X.2023.11.006

The Effects of Different Markers on Mathematical Language Comprehension of Children Aged 3-5

KANG Dan¹, ZHANG Ying-jie¹, Tan Xiang-fu²

(1. Department of Preschool Education, School of Education Sciences, Hunan Normal University, Changsha 410081, China;

2. Education and Reserarch Center Furong District, Changsha, Changsha 410081, China)

Abstract: Mark refers to the symbol of a certain thing, which represents complex things in a concise form through one-to-one correspondence. To explore the impact of different marks on the understanding of mathematical language among 3-5 years old children, 160 3-5 years children from a certain kindergarten were selected and randomly divided into spatial mark group, ordinal mark group, and color mark group. Their understanding of mathematical language was measured via operational tasks and the Preschool Children's Mathematical Language Assessment Scale. The results indicate that there are significant age differences and inter group differences in the performance of 3-5 years children in operational tasks; The scores of children in the ordinal and spatial mark groups in the operational tasks are moderately correlated with the scores in the Mathematical Language Assessment Scale, and the accuracy of these two groups of children in the operational tasks is higher than that of children in the Mathematical Language Assessment Scale related to ordinal and spatial questions. In educational practice, teachers should integrate mathematical language into the process of young children's mathematical learning, provide suitable and hierarchical scaffolding for young children, and attach importance to their operation and expression in mathematical learning.

Key words: mark; mathematical language; mathematical ability

收稿日期: 2023-08-18; 修回日期: 2023-08-23

基金项目: 湖南省哲学社会科学教育学专项重点资助课题(22ZDJ02)

作者简介: 康丹, 女, 湖南醴陵人, 湖南师范大学教育科学学院副教授, 硕士研究生导师, 主要研究方向: 学前儿童数学认知发展与教育; 张颖杰, 女, 湖南常德人, 湖南师范大学教育科学学院硕士研究生; 谭湘府, 男, 湖南湘潭人, 长沙市芙蓉区教科研中心学前教育教研员, 主要研究方向: 学前教育课程与教学。

一、问题提出

数学语言是数学知识的载体,包括所有与数学概念有关的词汇,如与计数有关的词汇、表示等量的词汇、空间方位词、测量用语(长度、高度)等等^[1]。掌握数学语言是学习数学知识、发展数学思维、解决数学问题的重要基础。在教育部发布的《义务教育数学课程标准(2022年版)》中,明确提出要培养学生“学会用数学的语言表达现实世界”的核心素养^[2],并将此作为义务教育阶段数学学习的总目标之一。学龄前阶段是语言参与非认知加工的关键阶段,已有研究发现,儿童早期数学语言的发展与其未来的数学能力密切相关^[3],而数学能力是影响个人终生学习与发展的关键能力^[4]。因此,在学前期关注儿童数学语言的学习对其未来的发展至关重要。

学前儿童的数学学习内容涉及到数、量、形状和空间等。其中,序数和空间的抽象化程度较高,对早期儿童来说比较难以理解^[5,6]。相关研究发现,3岁幼儿对于序数词的理解有困难,不超过25%的幼儿能理解“第一”以外的其他序数^[7],4-5岁期间幼儿的序数能力迅速发展^[8],大部分4岁幼儿都能理解“第一”至“第四”,而5岁的幼儿几乎都能掌握“第一”至“第五”;3岁幼儿使用空间语言的正确率明显低于4岁和5岁的儿童^[9],能够使用“上”“下”方位词,但“前”“后”等方位词的正确使用还存在一定的困难,而4岁和5岁幼儿空间语言运用的准确率并没有明显的差别,能正确理解和使用“上下、前后、左右”等方位词^[10]。可见,4岁是儿童序数、空间语言发展的重要转折点。而儿童早期使用的序数、空间语言与其数学表现密切相关^[11,12]。因此,本研究考察3-5岁幼儿序数、空间语言发展的状况。

新的教育理念强调幼儿进行自主性和探究性学习,培养其主体精神和创新能力^[13]。在这一背景下,幼儿自主学习越来越受到重视,教师该怎样创设多元化的环境、怎样提供不同层级的材料来隐性地支持幼儿的自主学习引发思考。支架式教学理论提出,教师在幼儿学习过程中提供的支持应符合幼儿的最近发展区,且随其能力的增加应逐渐减少^[14],以促进幼儿成为独立的学习者。支架并非只有教师的支持,一切能为幼儿感

知觉、注意、记忆与思维等认知的发展提供帮助的中介物都属于支架^[15]。例如标记就是一种物的支架,它通过一一对应的方式用简洁的形式表现复杂的事物^[16]。已有研究表明,“标记”作为具有代表意义的标识,在帮助儿童提高思维推断能力、发展其思维逻辑性以及将儿童的注意力集中在模式的结构认知等方面有着促进作用^[17]。还有研究发现,相关标记的使用可以提高幼儿的数学问题解决能力,甚至是2岁半的儿童也能使用标记来解决数学问题^[18]。目前,较少有研究聚焦于标记在幼儿数学语言理解中的作用,本研究将不同标记作为幼儿理解数学语言的支架物,将“标记”界定为表示不同关系条件下车厢名称所对应的符号,通过实验探讨不同标记对3-5岁幼儿数学语言理解的影响。

综上,3-5岁是幼儿序数语言和空间语言发展的关键时期,不同标记能作为支架物影响幼儿理解不同的数学语言。本研究基于Alycia的研究范式^[7],通过实验探究不同标记对幼儿数学语言理解的年龄差异和组间差异影响,再使用《学前儿童数学语言评估》量表测查3-5岁幼儿数学语言的发展状况^[19],从而验证实验的有效性。本研究提出以下三个假设:(1)3-5岁幼儿数学语言理解的得分存在年龄差异,4-5岁幼儿数学语言评估量表的得分高于3-4岁幼儿;(2)不同标记对幼儿理解数学语言有影响,相比于颜色标记组(对照),序数、空间标记组的幼儿在更难理解相应的数学语言;(3)序数、空间标记条件组幼儿在操作任务中的得分与数学语言评估量表的得分呈正相关。

二、研究方法

(一)研究对象

采用整群抽样的方法,在长沙市某幼儿园抽取3-5岁的幼儿162名。剔除2名数据缺失的幼儿,得到有效被试160人。其中,3-4岁幼儿80名,平均月龄为 (45.06 ± 1.36) 月,4-5岁幼儿80名,平均月龄为 (55.83 ± 2.42) 月。通过G*power软件计算表明^[7],被试的样本量充足。所有幼儿无色盲症状,语言能力发展正常。测试在安静、光线良好的环境下进行,被试的指导语均一致。所有参加实验的幼儿都经过了本人和家长的同

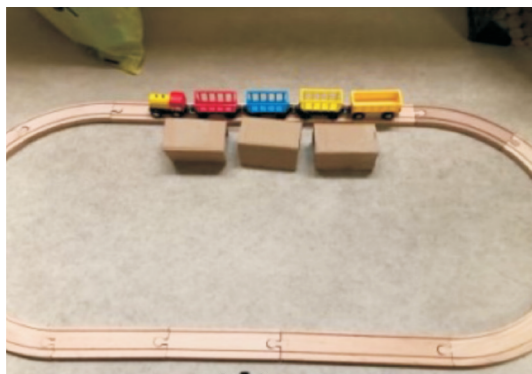
意,研究内容和研究过程均符合伦理学标准。

(二)研究工具

1. 操作任务

本研究借鉴了Miller、Alycia等人研究中使用的操作任务^[7,20]。Miller为了考察幼儿使用序数标记的能力,在操作任务中设置颜色(棕色、绿色、灰色)、序数(第一、第二、第三)和通用标记(那个)三组。Alycia等人借鉴了Miller的实验范式,设置颜色(红色、绿色、黄色)、空间(前、中、后)、序数(第一、第二、第三)三种标记。本研究借鉴了Alycia等人的研究范式,考虑到小班幼儿大都处于3岁后半段,而根据幼儿的数概念发展水平,3-4岁的幼儿能对5以内的实数进行点数,本研究的序数标记组在原有三节车厢的基础上增加了两节车厢(第四、第五),以更符合幼儿的发展水平。

在操作任务中,幼儿被随机分配到一个标记条件组(序数、空间、颜色):火车车厢的标记因实验条件而异。在颜色(对照)标记组,标记为红色、蓝色、黄色,车厢的颜色与标记匹配。在空间标记组,绿色的车厢标记分别为前面、中间、后面;在序数标记组,相同的绿色车厢的标记分别是第一、第二、第三、第四、第五。



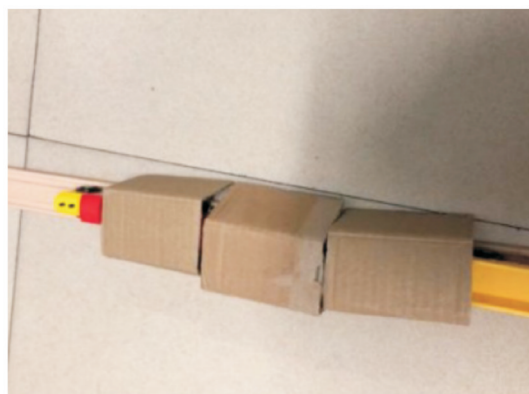
(a)颜色标记



(b)空间标记



(c)序数标记



(d)在操作任务期间的车厢俯视图

图1 不同标记条件下车厢的设置

操作任务包含两个部分:熟悉阶段和正式测试阶段。在熟悉阶段,首先,主试先介绍玩具火车的组成部分。然后再根据实验条件分别给三节车厢命名为不同的标记,并让幼儿重复(“这是第一节车厢,你能说‘第一节车厢’?”)。为确保幼儿记住相应的标记,让幼儿一边将火车在轨道上行驶,一边给火车各节车厢命名。再拿出隧道,并引导幼儿将每节车厢和隧道之间建立一一对应的关系,“你看到这条隧道了吗?这是X车厢的隧道。X车厢和X隧道一起走。”最后,将每个隧道放置在相应的火车车厢上,遮挡住相应车厢。在任务正式开始以前,幼儿出现错误时,主试及时提醒并帮助其更正。

在测试阶段,每次任务都是从主试将火车驶出隧道开始的。首先,主试在一节火车车厢里放上贴纸,并根据实验条件给车厢命名(“我要把贴纸放在X车厢里,你的任务就是找到它,所以你要记住它在X车厢里。”)。然后,主试将火车顺时针驶过轨道,在火车停在隧道下。在车厢被隧道遮挡之前,口头提醒幼儿贴纸的位置两次(“记住,贴纸在X车厢里。”)。同时,为了防止幼儿看到贴

纸,在隧道遮挡车厢前,将泡沫板放在火车和隧道前面,等所有车厢全部进入隧道,再移除泡沫板。幼儿开始寻找贴纸。如果不正确,他们最多可以再试两次。但只有第一次找出正确的贴纸的位置才能记分,1次正确记1分。每个参与者的贴纸隐藏位置的顺序是随机的,但每个位置都要被测试一次。颜色组和空间组有3节车厢,任务的满分为3分;序数组有5节车厢,任务的满分为5分。为了方便比较不同的标记组幼儿的成绩,将得分转化为正确率,幼儿在操作任务中的正确率越高,表现越好。

2. 学前儿童数学语言评估(Preschool Assessment of the Language of Mathematics)

采用国内学者唐顺玲改编自Purpura等人的《学前儿童数学语言评估》^[20]。该量表的使用是为了验证实验结果,评估幼儿对常见数学概念(如,中间、最多)的理解。量表共16个题,幼儿每答对1题计1分,且只有第一次答对才记分,分数越高,幼儿的数学语言发展越好。此量表的内部一致性系数是0.700,分半信度是0.703。

(三)研究程序

本实验为2(年龄:3-4岁、4-5岁)×3(标记条件:颜色、空间、序数)的两因素被试间设计,年龄和标记条件是自变量,幼儿对数学语言的理解得分为因变量,幼儿在不同标记条件下操作任务中的得分为操作变量。实验由主试和被试在安静、明亮的走廊上一对一进行,实验耗时大概10-18分钟。实验程序分为以下两个步骤:幼儿先进行操作任务,再进行数学语言评估的测试,两个任务之间稍作休息。

(四)分析方法

采用SPSS 26.0进行统计分析,对幼儿在操作任务和数学语言评估量表中的得分进行描述性统计。用多因素方差分析检验不同标记条件下幼儿对于数学语言理解的组间差异和年龄差异;用相关分析检验幼儿在不同标记组操作任务的得分与量表得分是否存在相关关系。

三、研究结果

(一)操作任务和数学语言评估量表得分的描述性统计

在操作任务中,颜色标记组和空间标记组的

总分是3,而序数标记组总分是5。为更清楚地看出不同组别的差异,将操作任务的得分转为正确率。具体情况见表1。

表1 3-5岁幼儿在不同标记条件下的正确率的描述性统计

	颜色标记组 M (SD)	序数标记组 M (SD)	空间标记组 M (SD)
3-4岁	0.87(0.25)	0.6(0.35)	0.81(0.25)
4-5岁	0.96(0.11)	0.93(0.14)	0.94(0.16)

《学前儿童数学语言评估》量表总分为16分,为方便后续与操作任务的正确率进行进一步比较,故也将量表的得分转化为正确率。具体情况见表2。

表2 3-5岁幼儿数学语言评估量表得分情况的描述性统计

	月龄 M (SD)	得分 M (SD)	正确率 M (SD)
3-4岁	45.06(1.36)	8.01(2.04)	0.50(0.13)
4-5岁	55.83(2.42)	9.86(2.11)	0.62(0.13)

(二)3-5岁幼儿在操作任务中的正确率在年龄和标记条件的差异分析

以幼儿的年龄、不同标记条件作为自变量,幼儿在操作任务中的正确率为因变量,对幼儿在操作任务中的正确率进行方差分析。结果表明,幼儿在操作任务中的正确率的年龄效应显著($F=2.191, p<0.01, \eta^2=0.219$),4-5岁幼儿在操作任务中的表现显著优于3-4岁幼儿;标记类型的主效应也是显著的($F=5.517, P<0.01, \eta^2=0.081$),序数标记组的正确率显著低于颜色和空间标记组的正确率。年龄和标记条件的交互作用不显著($F=1.011, p>0.05, \eta^2=0.115$),见表3。

(三)操作任务正确率和量表得分正确率的相关性分析

对3-5岁幼儿在不同操作任务下的平均正确率和量表测试的平均正确率进行相关分析,结果显示,颜色标记组的正确率与量表的正确率在统计学意义上不相关($r=0.116, p>0.05$),空间标记组的正确率与量表的正确率为中等程度相关($r=0.342, p<0.05$),序数标记组的正确率与量表的正确率为中等程度相关($r=0.364, p<0.01$),见表4。

表 3 3-5岁幼儿正确搜索比率与的年龄、标记类型差异比较

源	因变量	III 类平方和	自由度	均方	<i>F</i>	显著性	偏 <i>Eta</i> 平方
年龄		1.883	16	0.118	2.191	0.008	0.219
标记类型		0.593	2	0.296	5.517	0.005	0.081
年龄 * 标记类型	操作任务正确率	0.869	16	0.054	1.011	0.449	0.115
误差		6.713	125	0.054	—	—	—
总计		126.227	160		—	—	—

表 4 幼儿在操作任务中的正确率与量表正确率的相关性分析

	1	2	3	4
1.颜色组正确率	1	0.101	0.085	0.116
2.空间组正确率	—	1	0.191	0.342*
3.序数组正确率	—	—	1	0.364**
4.量表正确率	—	—	—	1

注: **p*<0.05, ** *p*<0.01

为了比较幼儿在操作任务和量表中对于序数、空间语言的理解的差异,将量表中测试“第一、最后”的三道题目作为考查序数语言理解的题目,将量表中测试“在……下面、在……下方、在……前方、中间、终点”的五道题目作为测验空间语言理解的题目,计算序数、空间标记组幼儿在量表中相关题目的正确率。序数标记组幼儿在量表中与序数相关题目的正确率的平均值是0.34,标准差为0.41;空间标记组幼儿在量表中与空间相关题目的正确率的平均值是0.52,标准差为0.17。将幼儿在量表中与序数、空间语言相关得分的正确率与操作任务的正确率进行比较,如图2。

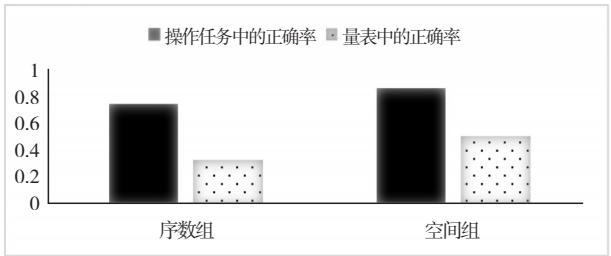


图2 幼儿在操作任务和量表测试中对序数、空间语言理解的比较

四、讨论

(一)3-5岁幼儿对于数学语言理解的年龄差异显著

3-5岁幼儿对于序数、空间语言的理解具有

明显的年龄差异,这与以往研究结果相一致^[7]。序数标记组的年龄差异是最为显著的,进一步验证了4-5岁是幼儿序数语言发展的重要时期。序数是在基数的基础上形成的,幼儿只有具备了基数能力才能正确理解和使用序数词^[20],尽管儿童早期能够流畅、稳定地按序计数,但他们并不能将序数词的顺序关系与他们所代表的基本的数量关系和大小关系联系起来^[21]。例如,幼儿在3-4岁时已经知道点数的最后一个数词代表集合的大小,但并不能理解10在6的后面、10大于6。直到6岁左右,绝大部分幼儿才能较好地理解基数与序数概念^[22]。心理数字线是幼儿数学认知发展的标志,已有研究发现,3岁幼儿对0-10呈现对数与线性表征并存的模式,对数字线较小的一端比数字较大的一端的数字拥有更大的心理距离,4、5岁时才呈现线性表征^[23],把实际数值大小与心理数值大小相对应起来。随着幼儿年龄的增长和数字经验的增加,实现对数模式向线性模式的表征方式的转换,从而顺利掌握序数概念,顺利找到目标车厢所在位置。

空间标记组幼儿在操作任务中的表现也存在明显的年龄差异,4-5岁幼儿的操作正确率高于3-4岁幼儿。在操作任务中,特定的空间词汇(前面、中间、后面)支持了幼儿对不同车厢位置的编码和记忆^[24],随着年龄的增长,大脑神经系统对信息加工加速、空间表征能力迅速发展。幼儿逐渐准确将物体结构、位置、关系等进行编码,理解空间位置的相对性、连续性,从而准确把握各节车厢的空间位置关系,找到目标车厢。此外,本研究发现,幼儿对于“中间”的理解要低于“前面”和“后面”,这与已有研究结果一致^[25]。幼儿方位词的习得与早期认知能力发展、方位词的语义理解难度、语言输入频度等因素相关^[26],“中间”相对于其他两个空间词来说最难理解。首

先,依据中文的表达习惯,“前面”和“后面”在一日生活中较常应用,“中间”的使用频率是较低的。其次,幼儿对于“中间”的理解要确定“基准”,参考三个及以上的物体,涉及到多个物体位置的比较和数概念的知识,难度更大,因而年龄更大的幼儿更容易找到“中间”的车厢。

颜色标记组的年龄差异最小,早在2-4个月时,幼儿的颜色知觉开始发展,4个月时已经具有正确的颜色范畴性知觉,在入园前幼儿就已经能辨认红、黑、白、黄、绿等4-5种颜色^[27]。本研究中颜色标记组使用的是幼儿熟悉的红色、黄色、蓝色的车厢,辨认这三种颜色对于3-5岁幼儿来说是较容易的,因而颜色标记组的年龄差异最小。

(二)不同类型标记能够影响幼儿对数学语言的理解

本研究发现不同标记能够影响幼儿对于数学语言的理解,颜色标记组操作任务的正确率最高,其次是空间标记组,序数标记组操作任务的正确率最低,组间差异显著,这与以往研究结果相一致^[7]。从标记的提示作用来看,3-5岁幼儿以具体形象思维为主,需要借助形象直观的标记为工具进行信息的加工,颜色标记对比鲜明,是一种直观的视觉材料。3-5岁幼儿早已具有正确的颜色知觉,能够轻松地辨认出红黄蓝这三种基本颜色,当借助颜色标记寻找目标车厢时,标记具有直接提示作用,无需进行关系的转换和复杂数学语言的理解,只需回忆出贴纸所在颜色车厢对应的隧道,从而顺利找到目标车厢。而在序数和空间标记组,涉及到对数量关系、空间关系的聚焦,幼儿在熟悉每一节车厢的名称后要先理解各节车厢之间的关系,例如序数标记下要理解序列中第一、第二、第三、第四和第五之间的关系(第一节车厢要在所有车厢里面排第一个),空间标记下要理解序列中前面、中间、后面之间的关系(中间的车厢要在至少两节车厢之间),标记只能起到间接的提示作用,在车厢进入隧道后需要回忆出贴纸藏在哪节车厢里面,与其他车厢的关系是什么,每一节车厢对应的又是哪一个隧道,幼儿在大脑中需要将这种关系进行二次转换,而这个复杂的思维过程对幼儿来说具有一定挑战性,因而在操作任务中正确率更低。

值得注意的是,本研究中序数标记组幼儿找

到目标车厢的正确率要优于Alycia等人的研究中以英语为母语的幼儿^[7]。这种差异产生可能有以下几点原因。首先,幼儿的年龄可能是产生差异的原因之一,本研究中幼儿的平均年龄为 (50.44 ± 5.74) 月,而在Alycia等人的研究中,平均年龄为 (49.00 ± 6.62) 月,对于序数语言正在迅速发展的学龄期儿童来说,年龄的影响是不可忽视的。其次,在控制了年龄的基础上,以往的研究也发现了中国学前儿童在识别和使用基数和序数标记的表现明显优于美国的儿童^[7]。这种差异可能是因为不同文化背景下序数构词法存在差异,汉语中基数和序数之间的关系比英语中更透明,汉语中的序数词是在基数词前面加上“第”,而英语中部分序数词在构词法上与基数词关联较少(“one-first”),因而以汉语为母语的幼儿更容易理解序数。

(三)幼儿在操作任务中比量表测试中更容易理解数学语言

研究发现,序数和空间标记组操作任务的正确率都与数学语言评估量表的正确率呈正相关,量表在一定程度上验证了幼儿在操作任务中的表现。将这两组幼儿在操作任务中的正确率与量表中相关题目的正确率进行比较,发现幼儿在操作任务中更容易理解数学语言。从幼儿的学习方式来看,幼儿的数学学习是一种具身学习。幼儿的思维起源于动作,其思维能力来自对动作进行具有逻辑意义的概括和内化。“身体参与”是幼儿学习的核心^[28],学前儿童主要通过听、说、看、触等多感官通道与环境进行互动,进而从动作上升到抽象的高级思维。已有研究表明,儿童数概念的发生与发展离不开对实物的动手操作^[29],手指操作的方式会影响数学任务的表现^[30]。相比于量表的测试,在操作任务中幼儿运用了多种感官,在不同脑区形成视觉、触觉、听觉等知觉符号,并通过彼此的联系形成任务的框架和模拟器。当框架中某一个知觉符号被激活,如当要求幼儿找出目标车厢时,相关的感觉经验重新被激活,进而促进其找到目标车厢^[31]。此外,学前儿童处于言语发展的外部符号阶段,倾向于利用外部言语符号来解决问题^[32]。相比于量表测验,操作任务中幼儿拥有更多的机会使用语言外化自己的思维,这种操作和语言表达为其完成

操作任务的思维过程提供了支架,因而在操作任务中更容易理解数学语言。

五、教育建议

(一)将数学语言贯穿于幼儿数学学习的全过程

学习数学在一定程度上就是学习数学语言,数学语言的学习需要贯穿于幼儿数学学习的全过程。数学集体教学活动是幼儿学习数学的主要场所,也是幼儿整合和提升数学经验的重要途径,教师应注意自身数学语言的准确性与示范性。在开展教学活动前,教师应对活动中要使用的关键数学语言进行预设、演练,为数学语言的规范输出做好准备;在开展教学活动时,不仅要有意识地引导儿童使用数学语言,还要对儿童输出的数学语言进行科学、有效的回应^[33]。对于不同年龄阶段的儿童应有不同的标准,例如小班幼儿应关注其对数学语言的理解与积累,对于中班和大班幼儿,应关注其数学语言的表达的准确性,促进形成轻松、愉悦的数学语言的交流氛围。区域活动也是儿童数学学习的重要环节,教师要根据不同类型的数学游戏活动,有针对性地指导儿童使用数学语言。例如在建构游戏中,为幼儿提供故事情境,鼓励幼儿在搭建过程中讨论和使用更多的空间语言;在“开商店”的角色游戏中,通过商品的买卖准确使用与数概念、分类相关的数学语言。

(二)提供适宜的、有层级的支架物

教师要根据数学语言的难易程度为幼儿提供适宜的支架,支架可以是任何能够为幼儿数学思维、数学语言的发展提供帮助的中介物。一方面,教师数学语言的输出要注意其生动形象性,利用直观的辅助手段^[34],帮助幼儿建立数学语言与实物的联结。例如在引导幼儿理解“相邻数”的关系时,教师可以提供故事情境,让幼儿报数或玩扑克牌的游戏,左右两个数字好朋友就是“相邻数”,从而确保幼儿能够理解教学内容。另一方面,创设多元的环境、提供有层级的材料,隐性指导幼儿的自主学习,满足不同发展阶段幼儿发展的需要。例如在数学区集合与模式的学习中,可以分三个层级投放材料,第一个层级可以提供形状、大小相同而颜色不同

的瓢虫,幼儿可以根据不同颜色的区分来给瓢虫排队;第二个层级可以设置形状不同的瓢虫,幼儿可以根据不同形状的认知来给瓢虫排队;第三个层级可以设置不同点数的瓢虫,幼儿根据点数大小来给瓢虫排队。

(三)重视幼儿数学学习中的操作与表达

建构主义理论指出,行为是智慧发展之源,是主客体联结的纽带。幼儿是通过作用于物体动作的实践获得经验,并逐步建构起抽象的数学概念。在幼儿操作拼图、卡片等数学材料的过程中,能够主动获取物体间数量关系、位置关系等数学知识,从而构建数学知识体系。教师要给予幼儿感知、操作的机会,鼓励幼儿动手操作实物去表征数学关系,例如通过串珠子表征不同的模式、通过图形的分割与拼搭感知图形之间的关系。此外,还要鼓励幼儿在操作中大胆表达,既包括准确使用数学语言表述操作过程、结果,也包括使用简单的记录表、统计表等表征操作结果。例如在学习自然测量时,引导幼儿用数学语言准确表述出用什么作为测量物、怎么进行测量的、测量结果怎么样,并用记录纸记录测量结果,从而用多元的方式、用数学的语言表达现实世界。

[参考文献]

- [1] 娄开阳,郝燕,尹静等.“儿童语言研究与教育”多人谈[J].语言战略研究,2023,8(3):68-73.
- [2] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [3] Espinas D R, Fuchs L S. The effects of language instruction on math development [J]. Child Development Perspectives, 2022, 16(2): 69-75.
- [4] Davis-Kean P E, Domina T, Kuhfeld M, et al. It matters how you start: Early numeracy mastery predicts high school math course-taking and college attendance[J]. Infant and Child Development, 2022, 31(2): e2281.
- [5] Hurst M A, Greene A, Eason S H, et al. Children's understanding of relational language for quantity comparisons [J]. Cognitive Development, 2022, 63: 101214.
- [6] Ouyang X, Zhang X, Zhang Q. Spatial skills and number skills in preschool children: The moderating role of spatial anxiety[J]. Cognition, 2022, 225.
- [7] Hund A M, Kannass K N, Bove R, et al. Young children's understanding of ordinal and spatial labels[J]. Cognitive

- Development, 2021, 58: 101041.
- [8] 赵振国. 3-6岁儿童估算和数感的发展研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2006.
- [9] 钱海燕. 3-6岁学龄前儿童空间任务中语言的使用及其与空间能力的关系[D]. 上海: 上海师范大学, 2018.
- [10] 周欣. 儿童数概念的早期发展[M]. 华东师范大学出版社, 2004.
- [11] Clingan-Siverly S, Nelson P M, Göksun T, et al. Spatial thinking in term and preterm-born preschoolers: relations to parent-child speech and gesture[J]. *Frontiers in psychology*, 2021, 12: 651-678.
- [12] Purpura D J, Reid E E. Mathematics and language: Individual and group differences in mathematical language skills in young children [J]. *Early Childhood Research Quarterly*, 2016(36): 259-268.
- [13] 郭华. 幼儿园自主活动课程的构建与实施[J]. *学前教育研究*, 2022(7): 79-82.
- [14] Ciullo S, Dimino J A. The strategic use of scaffolded instruction in social studies interventions for students with learning disabilities [J]. *Learning Disabilities Research & Practice*, 2017, 32(3): 155-165.
- [15] Bodrova E, Leong D J. Tools of the mind: A Vygotskian approach to early childhood education [M]. Pearson/Merrill Prentice Hall, 2007.
- [16] 黄瑾. 幼儿数学教育与活动指导[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2015.
- [17] Flynn M E, Guba T P, Fyfe E R. ABBABB or 1212: Abstract language facilitates children's early patterning skills [J]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2020, 193.
- [18] Miller S E, Marcovitch S. Toddlers benefit from labeling on an executive function search task. [J]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2011, 108(3): 580-592.
- [19] 唐顺玲. 4-6岁儿童词汇、数学语言与数学能力的关系研究[D]. 长沙: 湖南师范大学, 2020.
- [20] Miller S. E, Marcovitch S, Boseovski J et al. Young children's ability to use ordinal labels in a spatial search task [J]. *Merrill-Palmer Quarterly*, 2015, 61(3): 345-361.
- [21] Le Corre M. Children acquire the later - greater principle after the cardinal principle[J]. *British Journal of Developmental Psychology*, 2014, 32(2): 163-177.
- [22] 周欣. 中班儿童数学认知的发展[J]. *幼儿教育(教育科学版)*, 2008(05): 43-45, 51.
- [23] Xu X, Chen C, Pan M, et al. Development of numerical estimation in Chinese preschool children [J]. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2013, 116(2): 351-366.
- [24] 窦文菲, 胡清芬. 语言线索对空间关系表征的影响及其机制[J]. *心理发展与教育*, 2018, 34(5): 633-640.
- [25] 张仁俊. 国外关于儿童获得空间词汇的研究[J]. *心理科学通讯*, 1985(2): 45-50.
- [26] 彭小红, 李尤. 从意象图式看儿童早期方位词的习得[J]. *临沂师范学院学报*, 2010, 32(6): 129-133.
- [27] 赵淑文, 李文馥. 3-4岁初入园儿童对常见颜色的认知特点的研究[J]. *北京师范学院学报(社会科学版)*, 1992(2): 102-106.
- [28] 胡德运. 儿童具身学习: 价值意蕴, 核心要素与实践路径[J]. *基础教育课程*, 2020(17): 37-43.
- [29] 黄瑾. 学前儿童数学教育与活动指导. 第3版[M]. 华东师范大学出版社, 2014.
- [30] Morrissey K R, Liu M, Kang J, et al. Cross-cultural and intra-cultural differences in finger-counting habits and number magnitude processing: embodied numerosity in Canadian and Chinese university students [J]. *Journal of Numerical Cognition*, 2016, 2(1): 1-19.
- [31] 卢凤, 朱传林, 张嫡嫡, 等. 具身知觉符号理论视角下的情绪启动效应[J]. *心理学探新*, 2020, 40(04): 296-301.
- [32] 列维·谢苗诺维奇·维果斯基. 思维与语言[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1997.
- [33] 赵琳, 黄瑾. 幼儿园数学集体教学活动中教师数学语言的特征与发展[J]. *学前教育研究*, 2014(7): 42-47, 63.
- [34] 王艳芝, 徐丹丹. 大班数概念集体教学活动中教师使用数学语言的问题及对策[J]. *陕西学前师范学院学报*, 2022, 38(9): 85-95.

[责任编辑 李亚卓]