

■ 儿童学习与发展

## 4-5岁儿童重复性模式教育干预中的个案追踪

田方<sup>1</sup>, 王侠<sup>2</sup>

(1. 陕西师范大学教育学部, 陕西西安 710062; 2. 西安市西缆幼儿园, 陕西西安 710060)

**摘要:**采用模式教育活动对4-5岁儿童重复性模式能力进行教育干预,在干预样本中选取两名在模式能力和数能力方面均在小班整体测查中处于较低水平的儿童进行个案追踪,每周干预3次,包括1次集体教学活动、1次区域活动、1次日常小游戏,持续3个月。经过干预前测-后测的结果比较,前测中,两名幼儿在模式能力和数能力的各项任务中得分均低于同班其他幼儿。干预后,两名幼儿的模式能力和数能力得分均显著提高。结果表明,模式教育活动可能能够有效促进两名幼儿的模式能力和数能力提升。

**关键词:**4-5岁儿童;模式能力;数能力;教育干预

**中图分类号:** G613

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2095-770X(2022)07-0060-10

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

**doi:** 10.11995/j.issn.2095-770X.2022.07.008

### A Case Study on Educational Intervention of Repetitive Pattern in 4-5-year-old Children

TIAN Fang<sup>1</sup>, WANG Xia<sup>2</sup>

(1. Faculty of Education, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;

2. Xi'an Xilan Kindergarten, Xi'an 710060, China)

**Abstract:** Pattern activities were used to intervene in the repetitive patterning skills of 4-5-year-old children. Two 4-5-year-old children were selected from the intervention samples. They were at a low level in the overall test of primary class in terms of patterning skill and numerical ability. Pattern activities were used for intervention three times a week, including one group activity, one regional activity and one daily game, which lasted three months. By comparing the pretest and post-test results, the scores of the two children in various tasks of patterning skill and numerical ability in pretest were lower than those of other children in the same class. After the intervention, the post-test scores of the two children were significantly improved. The results show that pattern activities may effectively promote the improvement of patterning skill and numerical ability of the two children.

**Key words:** 4-5-year-old children; patterning skill; numerical ability; interventio

### 一、问题提出

模式是早期数学中的重要组成部分,儿童在模式的认知方面存在一定的个体差异。儿童早期模式能力发展受多方面因素的影响,每个儿童对

模式理解的程度和解决问题的策略也各不相同。尽管儿童早期模式能力发展具有普遍性的发展轨迹,但每个儿童的发展速度和认知程度各不相同,在干预过程中聚焦个体的发展与变化,有助于更加深入识别和理解儿童对模式的认知过程,以及儿童在教育教学过程中的状态和变化轨迹。从个

收稿日期:2022-04-20

基金项目:陕西省教育科学“十四五”规划课题(SGH21Y0033);中国教育学会教育科研重点规划课题(201900652506A)

作者简介:田方,女,陕西西安人,陕西师范大学教育学部讲师,博士,主要研究方向:儿童早期数学认知发展与教育;王侠,女,陕西西安人,西安市西缆幼儿园园长,高级教师,主要研究方向:幼儿园管理,幼儿园教育教学。

体发生的角度来描述儿童个体在模式能力干预过程中的表现性特征,以及干预在个体身上的效果,探讨干预的可行性和可靠性,有助于幼儿园在数学教育活动中关注个体差异,有针对性地为幼儿提供有效的活动与指导。

儿童早期模式能力被认为是数学发展的重要先导<sup>[1]</sup>。儿童早期的模式能力与其数学能力之间存在密切的关系,甚至能够预测小学以后的数学能力和数学思维<sup>[2]</sup>。尽管本研究是有关模式能力的教育干预,但儿童个体对模式的自发注意在干预过程中也可能不同。儿童自发的模式建构为其在学前或家中讨论和实践模式提供了机会,Fox描述了学龄前儿童在自由游戏环境中自发创造模式的典型例子<sup>[3]</sup>。Seo和Ginsburg等人发现模式和形状活动(例如命名或创建形状、创建模式)是4-5岁儿童自由玩耍中最常见的数学活动<sup>[4]</sup>。Rittle-Johnson等人的研究发现4岁左右的儿童基本能够进行模式的填充和延伸,但是在模式的抽象方面,还存在一定的困难,特别是较难识别模式内在规律<sup>[5]</sup>。本研究借鉴干预-反应模式的干预框架对4-5岁儿童进行模式能力的教育干预和个案追踪。对个案在干预中的变化发展进行描述和分析,以期进一步深入地了解儿童个体在模式教育干预中的具体表现,教育干预如何支持儿童不断地理解模式,以及干预对不同儿童的影响等。综上,本研究聚焦的问题包括:(1)个案

儿童在干预过程中的具体表现如何?(2)干预者如何支持个案儿童理解模式?(3)干预活动是否促进了个案儿童对模式的理解和自我解释?

## 二、研究对象与方法

本研究采用量化与质性相结合的方法,通过个案儿童在干预前-后测中的模式能力和数能力分数来观测儿童经过干预后模式能力是否得到提升,对前测-后测中儿童有关模式的自我解释和问题解决策略进行编码,分析其对模式的认知程度。结合观察、教师访谈和家长访谈收集个案儿童在干预活动中的表现和学习状况,以及儿童在幼儿园和家庭中参与非正式模式活动的行为表现,对收集到的资料进行归纳和分析。个案追踪征得儿童家长和教师的同意,研究内容和过程符合人体伦理的要求,家长签署了知情同意书。

### (一)研究对象

本研究从两个干预组各选取一名儿童作为研究对象。两名儿童在干预前测中模式能力分数均较低,只能完成模式复制的任务。由于2020年初疫情的影响,干预组儿童在小班下学期都是在家中在线学习,访谈中得知儿童接触和参与模式活动的机会极少,家长的工作都比较忙,较少陪伴儿童,在家中基本不会展开模式活动。两名个案儿童的基本信息如表1所示。

表1 两名个案儿童的背景信息

| 个案儿童   | 年龄(月) | 性别 | 前测模式能力(分) | 前测数能力(分) |
|--------|-------|----|-----------|----------|
| TR(睿睿) | 51    | 男  | 2         | 13       |
| MC(美美) | 54    | 女  | 3         | 13       |

前测分数表明,两名个案儿童的模式能力得分都较低,幼儿TR表现为:只能完成一个模式复制任务和一个模式填充任务,在其它任务上的得分均为0。幼儿MC表现为:只能够完成模式复制任务和一个模式延伸任务,在其它的模式填充、延伸、抽象和核心单元识别等任务的得分均为0。两名儿童的数能力得分也较低,原始得分均为13分。

### (二)研究工具

#### 1. 数能力

本研究中数能力的测试工具采用儿童早期数学能力测试(TEMA-3)的中文修订版<sup>[6]</sup>,该测试由

72个题目组成,包括正式数能力和非正式数能力两个大的维度。非正式数能力聚焦儿童在学校教育之外获得的数学知识,且不涉及书面表征符号。正式数能力聚焦学校教育中明确教授的书面数学知识,例如书写阿拉伯数字和简单的加减运算。本量表已进行本土化验证,具有良好的信效度。在本研究中,该测试Cronbach's  $\alpha = 0.92$ 。

#### 2. 模式能力

本研究对儿童重复性模式能力的评估采用约翰逊(Rittle-Johnson)等人研发的基于研究的模式评估工具(Research-based Patterning Assessment)<sup>[5,7]</sup>。该评估任务由9个项目组成,适用于

4-5岁的学前儿童,主要评估儿童四个水平的模式能力,包括:模式复制、扩展、抽象和识别重复单元,在已有的研究中具有较高的信效度。本研究在此基础上增加了2个模式填充项目和2个边界模式扩展项目<sup>[8]</sup>,共13个任务。每一种类型的模式任务都包括两种情况,三元素的模式单元(如,ABB或AAB)和四元素的模式单元(如:AABB),模式示例都包含至少2个模式单元(如,AABAAB),除模式记忆任务外,在儿童完成任务的过程中,始终呈现示例。整个测试,大约在15分钟左右完成,采用0,1计分,总分为13分。在本研究中,该测查任务具有较高的内部一致性,Cronbach's  $\alpha = 0.84$ 。

### (三)干预方案及过程

本研究的干预方案主要参考已有文献,选取适宜于4-5岁儿童的模式活动和游戏,与模式测查任务有所差异,以避免造成练习效应。这些活动包括与日常教育教学中相同时间安排,相同方式的集体活动、区域活动和日常小游戏,这些活动都聚焦模式的复制、填充、延伸、抽象和模式核心单元的识别,此外,还会引导儿童用适当的语言描述不同材料排列出的模式及其内在规律,以期能够促进儿童重复性模式能力的发展以及深入理解模式的内在规律。整个干预过程中,每周采用集体活动、区域活动和日常小游戏三种形式共同开展的方式进行干预。具体内容如下。

#### 1. 集体活动

集体活动主要采用目前我国较为广泛应用的一套幼儿园数学课程中的相关活动,该套课程是基于学前儿童数学学习与发展核心经验的研究,而形成的适宜于我国学前儿童数学学习的活动及材料,目前已在多个省市广泛应用。本研究主要选取中班有关儿童模式能力发展的相关活动,包括:模式的复制(1个)、模式的延伸(1个)、模式的抽象(2个)和模式核心单元识别(2个)等6个集体教学活动。按照模式能力发展的轨迹及重复性模式认知水平合理安排<sup>[9]</sup>,在活动的实施中会根据儿童的反应灵活调整活动的难易程度。

#### 2. 区域活动

根据集体教学活动安排,同时加入与集体活动目标相适宜的区域活动(与集体教学活动聚焦的模式内容匹配),以巩固儿童在集体教学活动

中学习的模式知识,进一步在区域活动的操作中理解模式。区域活动与集体活动相互搭配开展,每周一次,在核心经验及儿童模式能力的发展轨迹上与集体活动保持一致,以达到巩固的目的。

#### 3. 日常小游戏

提供一些非正式的小游戏,增加儿童在日常生活中感知和理解模式的机会,旨在提升儿童的模式能力和对模式的理解,每周1次,在集体教学活动之后进行,与集体教学活动中有关模式能力的目标一致,在户外活动或非正式数学活动时间展开。

### (四)研究步骤

在干预开始前,研究者提前一周进入实验班级进行观察,与教研主任、教研员、带班教师探讨儿童的初始水平,所在年级的相关主题课程、活动计划,并观察样本儿童的表现,确定儿童的基本水平,进一步调整和细化干预方案。在干预期间,集体教学活动每周1次,区域活动1次,日常小游戏1次,集体教学活动在前,区域活动和日常游戏在每一周内交替进行,活动材料及干预的进程会在开展过程中根据儿童的表现进行调整,基于儿童的已有经验和水平,形成周干预计划。在干预的实施过程中,研究者按照预先选定的案例,在每周末为干预执行教师提供活动方案,在最后一周的周一与教师展开教研,确定两个干预组在活动中的主要教学语言,以及区角活动和日常活动的安排,同时讨论前一周干预过程中儿童的表现和相关反馈。在研讨中,根据儿童的实际反馈对活动作出适宜的调整,包括游戏材料、难度、重点。整个干预过程按照儿童重复性模式能力发展的轨迹进行,体现层层递进,循序渐进。

对干预过程的监控主要是通过对干预录像和记录分析来完成。研究者对干预的各个活动过程进行视频记录,并进行文字记录,同时收集每周家长微信群中的讨论,儿童在家中模式相关活动的小视频等。

此外,对儿童在干预安排的集体活动、区域活动和日常活动中有关模式操作和语言表征相关的行为进行观察和视频记录。每周收集关于个案儿童的视频,包括集体教学活动,个别化活动,以及个案儿童在家中与成人关于模式讨论的互动视频等等。

### (五)数据处理

采用SPSS 25.0对两名儿童模式能力和数能力的前测和后测数据进行统计分析。对视频和文字记录,以及访谈、集体研讨、家长反馈等材料进行文本分析,分析的角度包括儿童对模式活动的兴趣、儿童在日常生活中展开模式活动的时间,儿童能够在活动中挑战的难度、儿童在模式活动中采用的策略、儿童的语言表征、材料表征(如,自己表述如何完成的,模式的内在规律是什么,重复的部分是什么,是否觉得很难等)。

## 三、研究结果与分析

### (一)两个个案儿童的发展水平和家庭背景

个案1:睿睿(TR),父母均是本科文凭,个体经营业主,工作较忙,经常处于外婆和奶奶抢孩子的状态,家人对孩子都很宠溺,父母在家里几乎没有时间关注睿睿的数学学习,从来不会做与模式有关的活动。睿睿的带班老师H老师谈到:睿睿小班时期基本不能独立吃饭,而且个性很强,经常会说“我就是不想吃,我是挑食大王”,H老师也表示常会和睿睿家长沟通孩子的学习和学习品质的培养。家长问卷显示,睿睿父母认为睿睿对数学的兴趣不太浓厚,与教师反馈一致,家长表示:“和孩子在家里谈及数学,最多的就是认识一些数字,数数或者简单的加减法”,此外,睿睿注意力不太集中,与老师一对一互动时,注意力能集中一些。睿睿在干预前的模式能力测试中,完成了一个模式复制任务和一个模式延伸

行为,模式能力总分2分,数能力总分13分,在测查的过程中总是不能集中注意力,但会说:“这些我都会”。

个案2:美美(MC),母亲是专科文凭,父亲为本科文凭,个体经营业主,母亲是私立幼儿园教师,母亲会在家中为美美安排一些与数学、阅读相关的活动,很少会有与模式相关的活动,偶尔提到规律排序。从家长问卷来看,父母均表示自己对数学不太感兴趣,数学表现一般,母亲认为美美对参与数学活动的兴趣不高,在数学活动中常常注意力不集中。美美在干预前的模式能力测试中,只能完成模式复制的任务和一个填充任务,模式能力总分3分,数能力总分13分,在测查的过程中总是不能集中注意力,最关心的是测试结束后的小奖励。

### (二)两个个案儿童干预前后的变化

在模式能力的前测中,实验1组的模式平均分为7.30(TR 2.00分),实验2组的模式平均分为7.0(MC 3.00分)。两个个案儿童在前测中的错误类型如表2所示,基本都是非模式,或者ABAB模式,两名儿童的模式意识较弱。因此,在干预过程中,首先是要提供丰富的活动让两名儿童有更多的机会参与模式活动,对模式活动感兴趣,从而了解模式,进行操作和交流。其次,要在活动中培养儿童的专注力,交流和表征的能力。这个过程中,作为干预者的教师需要更多的关注和引导,增加一日生活中一对一互动频率,引导他们对数学感兴趣,关注生活中的模式。

表2 两个个案儿童在模式能力前测-后测中的错误类型

| 个案 | 模式复制     | 模式填充                | 模式延伸            | 模式抽象                            | 核心单元识别                   |
|----|----------|---------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------|
| 前测 |          |                     |                 |                                 |                          |
| 睿睿 | ABBAAABB | AABABB/<br>AABBAAAB | AABBAA          | BBAAAABB/<br>AABBB/<br>AABBABAB | ABBB/AAAA                |
| 美美 | ——       | ——                  | ABAB/<br>AABA   | ABAB/<br>ABBAAB/<br>ABABAB      | AABB/<br>AABAAB/<br>ABAB |
| 后测 |          |                     |                 |                                 |                          |
| 睿睿 | ——       | ——                  | 部分正确<br>ABBAABB | ——                              | AABAAB<br>(部分正确)         |
| 美美 | ——       | ——                  | ——              | ——                              | ABAB; ABAB               |

1. 两个个案儿童模式能力和数能力的前后测变化

TR的模式测试分数从前测的2分增长至9

分,数能力原始分数从13分(非正式数能力10分,正式数能力3分)增长至19分(非正式数能力16分,正式数能力3分),模式各维度得分具体变

化如图1所示。

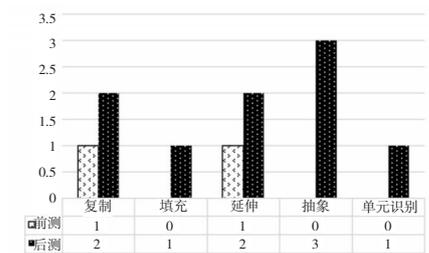


图1 TR模式能力得分的前后测变化

MC的模式测试分数从前测的3分增长至10分,数能力原始分数从13分(非正式数能力10分,正式数能力3分)增长至18分(非正式数能力15分,正式数能力3分),模式各维度得分具体变化如图2所示。

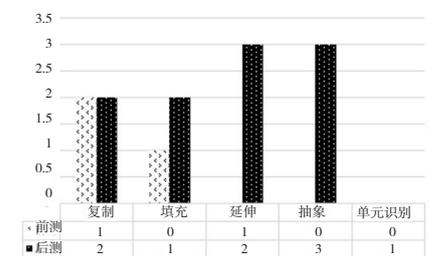


图2 MC模式能力得分的前后测变化

总的来看,两名儿童的模式能力都有显著的提升,特别是在模式延伸和模式抽象方面,有了较大的进步。

## 2. 两个个案儿童在干预前后模式任务的错误类型和自我解释的比较

两名儿童在模式测试前测—后测各维度的错误类型如表2所示,在前测中主要表现为分类或非模式,少数的AB模式,在后测中多数的错误类型是部分正确或者ABAB模式,表明个案儿童的模式意识有所提升。

前测中,两名儿童在模式抽象任务上均没有得分,在后测中,两名儿童模式抽象任务上的自我解释,TR的自我解释是:“这两排的规律是一样的,都是ABBABB的;我排的也是AABB的”。MC的解释是:“这两个都是1个2个这样排列的;我排的和上面的规律一样,都是两个两个一组排列的”。可见,两名儿童在各自的实验组,尽管接受的语言表征不同,但都能在具体的任务中辨析出不同材料排列出的模式的相同内在规律,并且能够自我解释。

### (三)参与模式活动频率增加,活动由易到难

两名个案儿童除了正常参与实验组每周安排的教学活动、区域活动和日常游戏之外,还会额外有1-2次的一对一个别化活动时间,干预教师和研究会适时介入。

首先,增加个别化活动。在每周的干预活动之外,教师会在非正式时间与个案儿童展开1-2次讨论模式或者操作材料的活动,并与该周的干预目标相对应,在第一周的干预活动之后,干预教师会与个案儿童展开一对一互动。

其次,家园合作,开展亲子模式活动。在干预前期说明干预的目的及意图,征得两个个案儿童家长的同意,并与家长建立微信群,干预教师每周发送儿童在模式活动中的表现片段,并发送与该周干预计划相应的模式活动要求,例如,干预第四周,教学干预活动围绕模式的抽象和转换等内容展开,研究者和教师商榷后,将可以在家庭中开展的活动的示例发至家长,保证每周儿童在家中完成2-3次相应的模式活动。如图3所示,是TR在家中完成的模式抽象和转换活动,即用不同的材料(水果)表征相同的模式,并用语言表达出来。



图3 TR用水果排列出AAB模式

再次,模式活动循序渐进。一方面是模式活动的水平逐渐递增,在完成干预计划安排从复制、填充、延伸到抽象、核心单元识别的基础上,经过每周的观察和视频分析,判断并调整下一周个别互动的计划,巩固和强化两名儿童对模式的理解。例如,TR和MC在第五周(干预计划对应核心单元识别的目标)时,仍然在模式抽象操作和表达中存在一些困难,因此在第五周和第六周的个别化活动中,继续强化模式抽象的活动和互动交流。另一方面,在模式元素的数量上逐渐递增,针对每周的干预计划,为TR和MC创设的个别化活动都会先从最简单的ABAB模式开始,逐渐增加模式中元素的数量,如,AABB/AB等。在

最后一周的干预中,TR已经开始尝试创造更多元素数量的模式,对比前一周TR在活动中的表现,思路清晰了很多,在本次互动开始时,TR已经可以说出:“这两个排列的规律是一样的,都是AABB的规律”(如图4前两排),对“规律”的概念逐渐清晰:

T:你能试一试做一个5个积木为一组的规律排序吗?

TR:那我做一个ABCCB的规律(图4,第三排)。



图4 TR开始尝试ABCCB的模式(第三排)

T:可以,请你重复3组。(模式的延伸)

T:请你换成其他的材料,摆出和你刚刚5个积木为一组的规律一样的。

TR:ABCCA(图5,第二排)

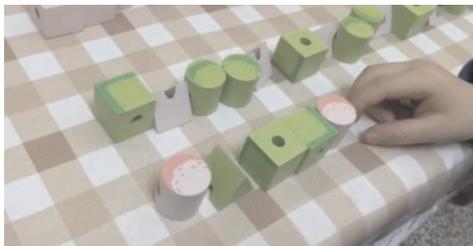


图5 TR第一次尝试ABCCB的转换(ABCCA,第二排)

T:和上面你的ABCCB一样吗?

TR:不一样!

T:那你试试怎样才能排成是一样的?



图6 TR尝试ABCCB模式的转换,调整最后一个元素

T:请你调整一下,看看哪里出问题了?(图6)

教师引导儿童一起读出规律:ABCCB

儿童在从头开始的“读规律”ABCCB之后发

现最后一个B摆放错误,并进行调整,成为ABC-CB(如图7)。

……

T:重复的是哪个部分?一共是几组?

TR:5组(实际上是5块积木组成的一个核心单元,z很难表达清晰)

T:你看看是ABCCB实际上是五个积木一组,一共是3组。

(教师支持,用数学语言清晰表达)



图7 ABCCB模式抽象的练习

T:这两组的规律一样吗?

TR:一样,规律一样

T:哪里不一样?

TR:颜色不一样!(跳出材料的外部特征发现模式的内在规律)

在这个片段中,TR已经开始尝试更加复杂的包含5个元素的模式ABCCB,在模式的转换过程中出现了小错误,在H老师的引导下,一起通过“读模式”,发现了错误的地方,并进行调整。TR在6周的干预中逐渐开始理解模式,H老师根据其最近发展区,不断地引导TR尝试新的挑战,在模式操作中,儿童对模式的语言表征能够支持他快速的发现和延伸模式的规律。

#### (四)模式活动中的交流与表达

语言是儿童表达和接收信息的有效交流工具。全美数学教师协会(NCTM)指出,学前儿童至12年级的学生都应该能够通过数学交流,组织和巩固其数学思维,或能够对成人或同伴表达自己的想法,分析和评价自己或别人的数学思维与策略,并且能够使用数学语言精确地表达自己的数学观点<sup>[10]</sup>。在整个模式干预活动中,教师通过语言、动作的互动和交流,引导儿童理解模式,讨论模式,并进行模式的表征。在每次的一对一互动中,两位老师都会与TR和MC针对不同的模式任务,展开交流,例如H老师和MC在模式操作的

活动中的对话:

T:你觉得接下来的会是什么颜色,为什么?

MC:绿色-蓝色-黄色。

T:是哪个部分在不断重复?

MC:绿-蓝-黄。

T:那接下来黄色的后面跟着的是哪个颜色?

MC:绿色!

T:同时出现三个颜色会是哪三个?

MC:绿-蓝-黄

T:再出示两个会是哪些?

MC:两组绿-黄-蓝。

……

T:请你分享给大家是哪些在重复?

MC:绿色和蓝色在不断重复

MC:不对,是三个颜色在重复,是绿蓝黄

T:请你帮我数一数有几组绿蓝黄在不断重复?你觉得有几组?

MC:4组!

T:你能指出来哪几组?

(W用两只手指指向绿色和蓝色。)

T:他们两个是一组吗(绿蓝)?

MC:不是,还有黄色!

上述是W教师在与MC一对一互动的过程中,针对模式核心单元识别展开的讨论。W老师在日常活动中与MC讨论模式的延伸,并引导她发现模式中不断重复的部分。引导儿童围绕数学概念展开交流与表达,是其数学过程性能力发展的重要途径。数学能力是儿童通过不断参与数学活动,并进行大量操作,逐渐发展并形成的在数学活动中表现出的较为稳定的心理特征。数学过程性能力的发展和数学知识经验的积累相辅相成,儿童在具体互动中,一方面学习数学概念和知识,另一方面逐渐形成问题解决、联系、推理与验证、交流与表征等能力,在这个过程中实现学数学和用数学的统一。

### 三、分析与讨论

#### (一)两个个案儿童模式能力的发展及外在影响因素

儿童早期模式能力的发展受多种因素的影响,一方面受到自身认知因素的影响,同时也受到外部因素的影响,主要是幼儿园环境和家庭环

境,例如幼儿园开展数学活动、模式活动的频率,教师的教学语言,儿童与他在正式于非正式活动中进行数学交流和自我解释的机会等等,家庭中开展数学活动和讨论模式的频率等。幼儿园和家庭的环境是儿童的模式知识的主要来源,在本研究的个案追踪中,首先增加了个案儿童接触和探讨模式的频率,起到一定的强化作用,儿童在额外的活动和互动中,有更多的机会不断地操作,巩固对模式的理解,在一对一的互动中也有更多的机会进行交流和表达,将正式活动中接收到的模式语言表征,进行内化,形成产出性的理解,再次运用到新的情境中,逐渐巩固。此外,教师与个案儿童之间一对一的互动,增加了对儿童的关注,能够逐步地引导儿童参与并完成活动,在活动中给予儿童积极的鼓励和肯定,逐渐帮助他们树立信心,开始对数学活动感兴趣,愿意主动参与到数学活动中,并且能够在日常生活中,自发的观察和讨论与模式相关的事物。例如,TR在吃午餐时,看到餐桌上的桌布,指着桌布上的格子纹说:“H老师,这个桌布上面的格子就是ABABAB的!”,当儿童真正理解模式并内化这一概念时,就会在日常生活情境中自然而然地与之建立关联。儿童模式能力的发展,需要来自外界,主要是幼儿园和家庭中成人对模式的关注,并且能够给予儿童适宜地引导和较为频繁地讨论<sup>[7]</sup>。此外,教师和家长对于儿童的关注,以及与儿童共同参与和完成模式活动的过程中,能够在问题解决的情境中,通过不断地鼓励和强化,在不断地尝试和验证中,培养儿童的专注力和持久力,这在一定程度上对培养儿童早期良好学习品质有所帮助。良好的学习品质和数学素养是数学教育的重点,也是儿童数学能力发展的重要保证。

从后测结果来看,两名儿童不仅模式能力有所提升,数能力也相应的提升,主要是非正式数能力,表明模式能力的提高,可能促进儿童数能力的提高。儿童对模式的关注,涉及到对元素的分类,数数、数量比较等能力,这些能力都属于非正式数能力,在一定程度上提升了儿童解决非正式数能力问题的能力。同时,儿童在模式活动中的体验,一方面巩固了数知识,另一方面也提升了自身的学习品质和对数学的兴趣,例如,TR在

每周的活动之后,都会接收到来自教师和家长的直接反馈,明显感受到了在数学活动中成功的喜悦,常常会说:“这些都难不倒我,我可以试试的。”这种对专注力的增强,也体现在TR在后测中,明显比前测时注意力更加集中,愿意思考,前测中,TR会直接表达:“这个我不会/我不知道!”。可见,在干预过程中,来自教师和家长的关注以及引导,不仅能够有效提升儿童对模式的理解,也在一定程度上增强了儿童对数学的信心。

### (二)对个案儿童的关注和支持

符号互动理论认为,在教学活动中,教师的行为常伴随着对儿童的某些学业期望,并且会通过这种期望发起与儿童之间的互动,儿童会逐渐接受到这种期望,调整自我的概念和行为,从而促进儿童的认知和行为在互动中逐渐发生变化<sup>[11]</sup>。基于对个案儿童的追踪和观察,发现在模式教育干预中增加互动频率,通过高质量互动,引导儿童关注模式,是支持个案儿童模式能力提升的有效途径。在6周的干预活动中,两名教师除了每周完成相应的模式集体活动、区域活动和日常小游戏之外,会关注个案儿童,并在一日生活中关注个案儿童的发展,研究者在6周的干预时间,对个案儿童参与模式活动及家庭中开展的模式活动表现进行追踪。在每次区域活动和日常游戏后的一对一环节,H老师会针对TR的水平和活动中的表现,进一步地创设一些问题情境或者“挑战”,在老师的引导和关注下,TR会比较细心和耐心地操作。De Kruif等人指出师幼之间的引导-回应型互动中,教师会围绕儿童的兴趣和反应,提问并追问“为什么”或“如何做”之类的问题,在不影响儿童自主活动的前提下使用多种互动策略<sup>[12]</sup>,如:间接示范或提示,这种类型的互动,能够有效激发儿童参与活动的兴趣和探究欲。干预活动开始2周后,TR在每次开始操作活动之前,都会问H老师:“你觉得我行吗?你觉得我能挑战成功吗?”H老师给予积极的回应后,TR会耐心地完成,出现小错误之后,H老师会提醒他检查并调整,例如,在ABBABB的模式延伸的活动中,当延伸的单元越多,TR就会出现一些排列错误,H老师适当地提醒TR,他会从起始的位置开始把规律“读出来”进行检查和调整,有时可能

会重复3-4次,直到正确完成,在这个过程中,H老师会给TR积极的反馈和适当的提醒,TR在每一次一对一的互动中开始变得更加自信,并且在集体活动中更加积极地参与。

### (三)个案追踪过程中的经验和反思

关注儿童在参与中的转变。Hedegaard指出儿童的学习是一个儿童与家庭、教育机构、社区等各种环境之间相互作用的结果<sup>[13]</sup>。根据文化历史活动理论(cultural-historical activity theory),研究儿童学习与发展的过程,应当从观察其参与活动的过程入手。儿童的学习与发展是一个动态的过程,并不是独立的内隐过程,也并非从一个静态阶段机械地跳跃到另一个静态阶段的过程,而是儿童与其所在环境,以及环境中的人和物不断互动、连续性与不平衡性并存的动态变化过程。这种互动和交织在儿童参与模式活动中,呈现出了持续性与认知发展的不平衡性,通过不断地整合、分析、对比他们在不同场景和不同时间段所参与的不同活动,体现了儿童发展的连续性。此外,与幼儿园和家庭的环境及其中“物”的互动,与教师、家长和同伴的互动,也为儿童模式能力的发展,数学学习,甚至学习品质的培养,提供了丰富的支持。维果斯基指出,游戏对儿童的自我调节、口头语言表达的发展有独特影响<sup>[14]</sup>。在自我调节方面,对于学龄前儿童来说,游戏是幼儿园的基本活动,在这种活动中,儿童不是因为需要即时满足,而是因为需要抑制他们的即时冲动,在游戏中,共同的自我调节形式作为“其他调节”存在,通过参与“其他调节”,学龄前儿童获得对游戏规则的认识,这些规则将适用于他们日后调节自己的行为。在本研究中,游戏化的集体活动,区域活动,日常小游戏,都为儿童参与及操作,提供了不同的情境,不同情境中的关系要求儿童以共同的形式和个人的形式进行自我调节。儿童在操作中都面临着规则和自发的行动之间的冲突和调整,在这个过程中,儿童逐渐实现转变和行为内化。两名个案儿童在整个干预过程中,认知、情感方面都有了一定的变化,除了模式能力逐渐提高,学习品质和对数学的情感态度方面都在参与中逐渐转变。

重视儿童在社会互动中的转变。非正式学习是儿童早期数学学习的重要途径。Ginsburg等

人指出,数学源于生活,日常生活能够为儿童提供丰富的数学经验,4-5岁儿童的游戏活动中42%含有数学经验,数学在儿童日常生活中占据了相当大的比例<sup>[15]</sup>。在本研究中,个案儿童除了参与幼儿园中安排的模式活动,包括正式的教学活动和非正式的活动,还会在家庭中,在家长的引导和支持下,探索其它模式活动,例如尝试用水果排列模式,用扑克牌、舞蹈动作表征模式等等,在这些非正式的活动中,儿童有大量的机会接触模式,巩固模式的概念,表达自己对模式的理解,在与成人或同伴的交流中,梳理自己对模式的理解和解释,实现概念的内化。此外,维果斯基认为语言是一种主要的心理工具,因为它有助于获取其他工具,并支持许多心理功能从“反应性”转变为“有意性”。在本研究中,重点关注不同语言表征对儿童模式能力的影响,个案儿童在整个干预过程中,有更多的机会接收来自教师的模式语言的输入,与他人探讨模式,通过语言的刺激和输出,进一步将模式的概念内化,通过语言的表达,进一步整理数学思维,实现语言和思维的共同发展。Rogoff指出,儿童参与活动有赖于他们在活动中被接纳、信任,这种心理特征能促使儿童在深思熟虑和充满责任感的参与中学习,掌握知识和技能,这个过程中需要来自外界的评价,以支持儿童持续地参与活动,这种评价包括在活动中使用言语和非言语交流等等<sup>[16]</sup>。在本研究中,个案儿童在参与活动的过程中,得到来自教师或家长的鼓励和支持,不断建立信心,愿意参与模式活动,在活动中与他人进行交流,不断地实现在互动中获得知识和能力,以及情感态度的转变。

#### 四、结论与建议

本研究重点关注了两个实验组模式前测中能力较弱的儿童,在6周的干预过程中,为两个个案儿童增加一对一师幼互动的机会,并针对个案儿童的发展水平,调整和设计了相应的活动,同时建立了家园合作的关系,保证了儿童在干预过程,参与模式活动的持续性,研究结果表明,干预、合作和追踪的过程,对儿童的发展具有积极的意义,能够促进儿童模式能力的提升,同时互动频率的增加,互动质量的提升,以及互动主体

的多元化,能够促进儿童数能力的发展,并且在学习品质,自信心,对数学的兴趣,以及交流和表达等方面也有所变化。在教育干预的基础上,对个案的观察和追踪,呈现出了儿童在参与活动中的转变和在互动中的转变。结合以上结论,能够为幼儿园一线教学及家长提供一些启示,具体如下:第一,在日常生活中应当关注儿童模式能力的发展。幼儿一日生活中处处有数学,教师和家长可能引导儿童在日常生活中发现和识别模式,例如,斑马线、公园围栏的颜色等等。第二,鼓励儿童进行重复性模式的多元表征。发现模式的内在结构,并用多元表征的方式进行再现这一模式,体现了儿童进行抽象概括和灵活转化的过程。例如,除实物材料的排列外,还可以进行视觉表征、动作表征和语言表征,多元表征方式的呈现和转换,有助于儿童在比较和转换的基础上,理解不同模式表征中共同的内在结构。第三,家园合作关注儿童早期模式能力的延伸。儿童在幼儿园学习的有关模式的核心经验,需要在生活中不断的应用得以巩固,学前儿童的数学学习更多的机会来自于非正式的学习,家庭是其经验延伸的重要场域,儿童在家庭环境中可以继续发现模式、讨论模式,与家长之间的互动,也能促进儿童不断地进行自我解释,在互动和交流中证明自己模式概念的理解。

#### [参考文献]

- [1] Steen L A. The science of patterns[J]. Science, 1988, 240(4852): 611-616.
- [2] Rittle-Johnson B, Fyfe E R, Loehr, A M. Improving conceptual and procedural knowledge: the impact of instructional content within a mathematics lesson [J]. British Journal of Educational Psychology, 2016, 86(4): 576-591.
- [3] Fox J. Child-initiated mathematical patterning in the pre-compulsory years [R]. Melbourne, AU: International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2005.
- [4] Seo K H, Ginsburg H P. "You've got to carefully read the math sentence...": Classroom context and children's interpretations of the equals sign [M]. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2003.
- [5] Rittle-Johnson B, Fyfe E R, McLean L E, et al. Emerging understanding of patterning in 4-year-olds[J]. Journal of Cognition and Development, 2013, 14(3): 376-396.
- [6] 康丹,周欣,田丽丽,等.《早期儿童数学能力测试(中文

- 版》对上海市5~6岁儿童的适用性研究[J]. 幼儿教育, 2014(18):39-45.
- [7] Rittle-Johnson B, Fyfe E R, Loehr A M, et al. Beyond numeracy in preschool: Adding patterns to the equation[J]. *Early Childhood Research Quarterly*, 2015(31): 101-112.
- [8] Papic M, Mulligan J. The Growth of Early Mathematical Patterning: An intervention study [J]. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice*, 2007, 2: 591-600.
- [9] Clements D H, Sarama J. *Mathematics. Early childhood education: An international encyclopedia* [M]. Westport, CT: Praeger, 2007.
- [10] Smeikal K. *National Council of Teachers of Mathematics. Principles and standards for school mathematics* [R]. Reston, VA: Author, 2000.
- [11] 亢晓梅. 师生课堂互动行为本质的社会学分析[J]. 天津市教科院学报, 2000(6):29-31.
- [12] De Kruijff R, McWilliam R, Ridley S M, et al. Classification of teachers' interaction behaviors in early childhood classrooms [J]. *Early Childhood Research Quarterly*, 2000, 15(2): 247-268.
- [13] Hedegaard M. Children's development from a cultural-historical approach: children's activity in everyday local settings as foundation for their development [J]. *Mind Culture & Activity*, 2009, 16(1): 64-82.
- [14] Vygotsky L S. *Thought and language* [M]. Trans. E. Hanfmann and G. Vakar. Cambridge: MIT Press, 1986.
- [15] Ginsburg H P, Inoue N, Seo K H. Young children doing mathematics: Observations of everyday activities [J]. *Mathematics in the early years*, 1999(1): 88-99.
- [16] Rogoff B. Learning by Observing and Pitching in to Family and Community Endeavors: An Orientation [J]. *Human Development*, 2014, 57(2-3):69-81.

[责任编辑 李亚卓]