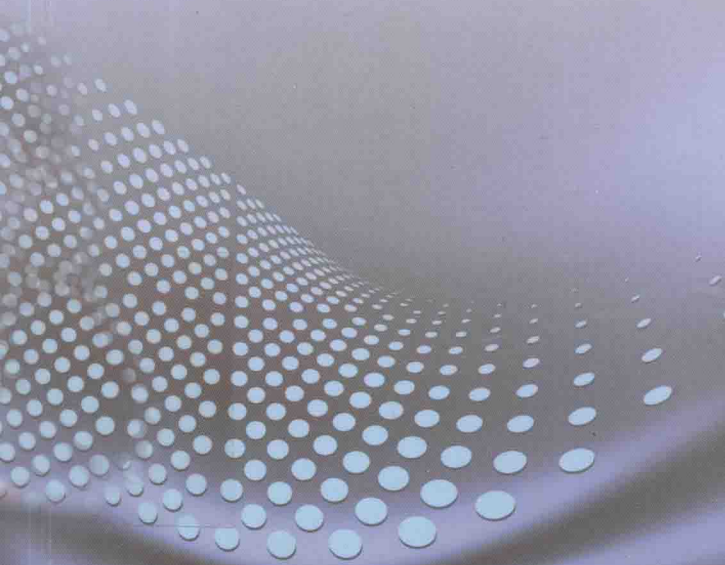




小学数学教学心理学

儿童学习心理与

小学数学教学



小学数学教学心理学

儿童学习心理与小学数学教学

江苏教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

儿童学习心理与小学数学教学 / 张兴华主编. —南京:江苏教育出版社, 2011.7

ISBN 978-7-5499-0734-2

I. ①儿… II. ①张… III. ①儿童心理学: 学习心理学②小学数学课—教学研究 IV. ①G442②G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 120196 号

- 书 名 儿童学习心理与小学数学教学
作 者 张兴华
责任编辑 赵文静
出版发行 江苏教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编: 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 江苏凤凰制版有限公司
印 刷 南京市溧水秦源印务有限公司
厂 址 南京市溧水县开发区溧淳路(邮编 211200)
电 话 025-56213588
开 本 850×1168 毫米 1/32
印 张 9.125
字 数 200 700
版 次 2011 年 6 月第 1 版
2011 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5499-0734-2
定 价 18.00 元
盗版举报 025-83658551

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

再版前言

二十世纪六七十年代，国际心理学领域兴起了认知心理学革命，心理学注重对人的高级认知活动的研究，推进了人们对于学习的实质性认识。因此，教学心理的研究也被凸现了出来。1978年，美国教学心理学家格拉塞主编的《教学心理学的进展》丛书第一卷的出版，标志着教学心理学的形成。教学心理学，深入到课堂环境下的学和教的活动进行研究，把教学的全过程和教师的行为作为研究内容。因此，它将给教师提供教学的依据和策略，引领和指导教学。

每一门学科都有区别于其他学科的特性。在教学过程中，都会呈现出自身的学与教的特征和规律。丰富而多变的小学数学教学实践，呼唤着数学教学心理的理论支撑和策略提供。正是在这种情形下，旨在阐释数学教学心理的《儿童学习心理与小学数学教学》出版了。

这本书，自1992年1月出版，至1997年1月，五年内连续印刷四次，共发行36210册。每次印刷不久，便售罄。嗣后十余年，不断有人致信、致电索要此书，遂决定修订后再版。

这次修订，对原版内容、章节做了一些增删和整合。将

“技能”一节从原第二章中抽出，独立成章（第三章）；增加“问题解决”一章（第五章）；在第一章中增加“合情推理——‘猜想——验证’”和“建构主义学习”两节，新辟两条知识习得的渠道编入；原书第四章，改变“非智力因素”一说，代之以“激发学生学习积极性”的诸多心理因素的说明，并增加了“动机”“自信心”“情感”三节。其中，第五章《问题解决》，特邀华应龙撰写，诚以致谢。

张兴华

二〇一一年七月

目 录

第一章 知识的形成和习得	1
第一节 组织注意	2
第二节 强化感知	7
第三节 重视操作	18
第四节 提供变式和反例	30
第五节 建立表象	39
第六节 组织比较	46
第七节 抽象与概括	55
第八节 概念 判断 推理	66
第九节 “为迁移而教”	76
第十节 合情推理 ——“猜想——验证”	84
第十一节 建构主义学习	90
第二章 知识的巩固和深化	95
第一节 知识的保持和巩固 ——与遗忘作斗争	96
第二节 知识的错误与矫治	101
第三节 知识的系统化 ——分类与整理	110

第三章 技能的形成与培养	117
第四章 智能的发展	129
第一节 直觉思维及其培养	130
第二节 求异发散思维及其培养	142
第三节 逆向思维及其培养	159
第四节 形象思维及其培养	168
第五节 联想及其培养	175
第六节 自学能力的培养	184
第五章 问题解决	194
第一节 问题是数学的心脏	196
第二节 问题,从哪里来?	202
第三节 发现问题更重要	218
第四节 问题解决的策略	223
第六章 学生学习积极性的激发和培养	234
第一节 学习动机的激发	235
第二节 自信心的树立	237
第三节 学习兴趣的培养	242
第四节 情感的运用	252
第五节 学习意志的训练	264
第六节 良好的学习习惯的形成	268
附:《面积与面积单位》教学全过程及心理学分析	274

第一章 知识的形成和习得

儿童学习数学,经历着一系列的心理活动。鉴于他们思维的具体性与直观形象性,要让他们习得抽象的数学知识,在很多情况下,需要为他们提供充分的感性材料,供他们感知、体验、比较、抽象和概括,最后向理性飞跃。本章第1~8节所阐述的正是他们在由感性向理性飞跃这一认识渠道中的心理过程。学校的学习主要表现为系统的文化传承,儿童的学习也常常经历从旧知中生发新知、从已知中迁移新知的过程。第9节所阐述的迁移,正是这种从感性到理性的认识渠道。第10节阐述了通过“猜想——验证”习得知识的认识渠道。第11节则阐述了建构主义学习自主建构知识的认识渠道。

第一节 组织注意

人们常说：“感知是思维的窗口。”然而，对于学习的各种心理活动而言，首要的是要集中注意于学习内容。不能设想，一个注意力涣散的学生，能获取有关学习的信息，展开思维活动。

注意，是对事物的定向活动，是心理活动对一定对象的指向和集中。所谓注意的指向，就是指在每一瞬间，人们的心理活动有选择地指向一定的对象，而同时离开其他的对象；所谓注意的集中，就是指人们的心理活动贯注于某一事物。注意不是一种独立的心理过程，而是与各种心理过程相联系的一种意识活动状态。正因为注意时，人们的心理活动指向和集中于某一事物或对象，所以人们对这一事物或对象才具备高度的意识性。应该说，任何一种心理活动的展开无不伴随着注意这样一种独特的心理现象。因为，在注意的瞬间，人们的大脑两半球内与对象的刺激作用相应的部位形成了优势兴奋中心，注意的指向性和集中性，使人们的心理活动具有一定的方向，并且更有成效。儿童也是这样。注意，对儿童学习活动起着积极的组织作用。教学时，所谓学生“没有注意”“思想开小差”，这并非意味着他们没有注意，而是说他们没有把感知、思维指向集中到应该注意的学习对象上。

注意一般可以分为无意注意和有意注意。无意注意(即不随意注意)，这是一种主要由事物本身的特点所引起的、没有既定意图的、不需要作出特别意志努力的注意状态。在教学中，由于教学过程的形象生动性，或由于学生对学习材料本身的关

注(例如鲜明直观的几何形体、动态丰富的数学景观以及充满探索魅力的数学现象等),乃至在课堂上听到或者看到的东西所引起的情绪激动,都能引起学生的无意注意。有意注意则主要指在活动中培养起来的、有一定自觉的目的方向的、需要作出特别意志努力的一种注意状态。对于儿童的数学学习来说,有意注意是非常重要的。学生只有自主地调控和集中注意于数学学习任务,才有可能很好地完成对数学学习材料的建构。乌申斯基指出:“当然,如果你把课讲得生动些,那么你就不会担心儿童会闷得发慌。但是要记住,在学习当中,并不是所有的东西都是有趣的,一定有,而且也应当有枯燥无味的东西。应当教导儿童不仅去做有趣的事,而且要做没有趣味的事,即为了完成自己的责任而做的事。”因而,作为数学学习活动者,他们不但要注意自己感兴趣的东西,也应当注意那些虽然没有兴趣但是必须学习的东西。这样,学生就要自觉投入有意注意,有意注意和无意注意共同展开,促进两类注意得以协同发展。

受身体和心理因素的制约,小学生的注意特点是——

1. 无意注意占优势。

特别是低年级儿童,注意带有很大的无意性和浓厚的情绪性,很容易为一些新异的刺激对象所兴奋而表现为无意注意,且具有明显的外部表现。

2. 随着学习进程的不断推进,有意注意逐步发展。

在教学中,充分利用学生的无意注意,积极发展他们的有意注意,是教学获得成功的重要条件。对此,教师可把握好以下策略:

一、营造丰富生动的数学学习环境

良好的学习环境犹如一块磁石，能深深地吸引学生的注意，使其自觉参与到数学学习过程中来，沉浸其中。正如苏霍姆林斯基所说，“只要抓住了学生的心，他们就会越加迫切地想要知道、思考和理解”，学生的注意自然而然就会持久地投射到当前的数学学习活动中来。一方面，教师应努力对数学学习内容进行“再加工”和“再创造”，设法将教材中原本枯燥抽象的数学材料以一种新颖、生动、有趣的形式展现在学生面前，有效地激发学生的好奇心和求知欲。另一方面，教师应善于用新颖有趣的教学方法来引发学生对学习内容的好奇心，从而使他们精神专注、趣味盎然的投入到学习活动中来。如教学乘法运算定律，教师采用“与学生赛一赛”的方法，先出示若干可运用某运算定律的式题与学生进行比赛，看谁算得又对又快。当学生还埋头忙于进行繁杂的笔算时，教师脱口而出的正确答案自然让学生惊讶不已，并急切想知道其中的奥秘，形成主动探求新知的学习心向。又如教学“能被3整除的数的特征”，教师采用让学生“考一考老师”的方法，教师在学生任意说出一个自然数以后立即判定能否被3整除，并当场一一验证。这样激发起学生对新知的强烈好奇心，促使他们的注意始终集中在新知上，诱导他们注意的发展。

二、引导学生掌握一定的注意策略

如同其他思维活动一样，注意也有其独特的策略和方法。掌握了其中的一些方略，学生往往就能自觉或不自觉地对自己的注意活动(包括注意的指向性、注意的持续性等)进行有效调控。

策略1,学习目标前置。

有一个著名的数学学习心理实验:给两组学生分别观察同一

组数,其中第一组学生在观察之前被要求看完后复述这些数,而第二组学生未接受任何要求,任其随意观察。实验结果是第一组学生对这组数的记忆成绩远远高于第二组,原因就在于第一组学生是带着明确的要求和目的进行观察的,他们在观察过程中注意力更集中,并自觉对这些数进行加工,因而记忆效果远远优于第二组。由此可见,教学中学生一旦对即将展开的学习任务认定较为明确的目的要求后,他在随后的学习过程中势必时刻对照要求,并不断复审自己的学习过程及达标情况,以使其逐步趋于目标而实现最初的学习期待。在这一过程中,前置的学习目标和要求成为导引学生学习注意的有效动力。数学教学中,教师应明确提示每一次规律探索、数学实验、操作演示的目的任务和具体要求,并尽量使其具体切实、可操作。这样就可以使学生的学习目的性更强、指向性更明确,而注意自然也就更加集中和专注。如学习“三角形的认识”。教学伊始,教师先让学生自由说说生活中哪儿有三角形,当学生趣味盎然时,教师顺其自然提示学习要求:为什么像自行车车架、房屋的脊梁等都要做成三角形?三角形到底有怎样的特征呢?由于有了这一问题(也即学习提示)的牵引,学生的思维始终围绕问题展开,整个学习过程完全弥散着对课始问题的思索与探求,所有的精力都集中在问题的求解上:到底三角形的什么特征导致其在现实生活中如此广泛的应用呢?直至最后发现:因为三角形具有稳定性,生活中许多物体做成三角形正是利用了它的这一特性。

策略2,边听边记笔记。

即要求学生在学习的时候边听讲边将听到的内容作必要的记录。由于学习过程已有了“作记录”这一附属要求的牵制,学生势必会全身心投入到当前的学习任务中来,认真倾听、主

动参与、积极交流。在这一过程中，“作笔记”这一外在要求犹如一股无形之力将学生的注意牢牢拴在所要学习的内容上。比如学习数学概念时，可要求学生边听边将概念中关键的字词、核心的内涵以及易错的地方或圈圈画画，或作些记录。再如在教学公式的推导、规律的探索时，由于教材呈现的往往都是些固定的结论，至于其中蕴含的推导探索过程，教材一般不作过多地阐释。这时教师即可要求学生以笔记的形式填补教材的这一“空白”，以深化学生对公式、规律的认识与理解以及对探索过程的把握。同时，学生的注意品质也在这一过程中得到充分的培养。

三、尽量消除和调适数学学习的外在干扰因素

小学生正处在注意发展的起步阶段，有意注意的水平还不高，与此同时，注意又常常带有浓厚的情绪色彩，外在的各种无关刺激及干扰因素极易成为分散学生注意的消极因素。因而，在教学过程中，教师一方面应设法为学生创设一个良好的外部学习环境，努力使学习场所的附近不要有嘈杂音，还学生安宁平和的学习氛围。需要用到学具操作的数学教学，教师应引导学生在课前做好充分的准备，以尽量避免课上出现的混乱嘈杂的场面，分散大家的注意力。当然，如果在课上出现了学生分散注意力的行为，教师就应做好必要的制止和暗示：

1. 信号暗示。

当发现学生注意力开始分散时，教师可用注视学生、动作示意等方式及时加以制止。

2. 邻近控制。

为使教师的暗示奏效，可一面注视学生，一面走近他，站立其旁，再辅之以必要的动作、言语等，以使學生能迅速领会教师

的意图。

3. 提问暗示。

当发现学生的注意分散时,教师可巧妙通过提问,让不注意听讲的学生来回答。这一方式可迅速集中学生的注意,并使学生感受到教师已经开始关注自己了。在实施时,要注意提问内容与数学教学活动有关,并能激发学生的学习积极性。另外,不可因为学生回答不出而言加伤害,破坏他们的学习积极性和自尊心。

4. 个别对待。

不同学生,由于其智力水平、学习方式的不同而在注意方面存在着差异。教学时,教师应从促进学生发展的高度出发,各类学生分层对待。比如智力发展水平高的学生,教师应预先做特殊安排,要求他们在基本知识、方法等掌握后,在求异、创新、质疑等方面做些尝试,以避免他们在空余时间干扰其余学生的数学学习。

第二节 强化感知

【教学实例】循环小数的教学。

师:请同学们用竖式计算两道小数除法题:

$$10 \div 6 =$$

$$70.7 \div 33 =$$

(两名学生板演,其余座练。——学生渐渐地显出不耐烦的神色,并小声交换意见。……有学生陆续举手。)

生:老师,今天这两道题的计算怎么没完没了的?

生:这两道题真怪! 除来除去总有余数,商也不断地出现数字!

师:大家能边算边观察边思考,真好! 在除法计算中,余数与商总

是不断出现的这种现象，叫做除不尽。如果大家耐心地再往下除几步，就会在余数与商的小数部分发现更为有趣的现象。

（学生继续计算……）

生：我发现第一题的余数总是出现“4”，商的小数部分总是出现“6”；

生：我发现第二题的余数总是出现“14”“8”，商的小数部分总是出现“4”“2”。

生：第二题里余数不断出现的数字是有规律的，总是先“14”，后“8”，再“14”，再“8”……

生：商的小数部分不断出现的数字也是有规律的，总是“4”“2”“4”“2”的，是有次序的。

师：对！这就是说，这里的余数与商的小数部分的数是依次不断重复出现的。（在学生板演的竖式中用色笔把有关数字显示出来，或以幻灯片演示，成下式——）

$$10 \div 6 =$$

$$\begin{array}{r} 1.666 \\ 6 \overline{) 10} \\ \underline{6} \\ 40 \\ \underline{36} \\ 40 \\ \underline{36} \\ 40 \\ \underline{36} \\ 4 \end{array}$$

$$70.7 \div 33 =$$

$$\begin{array}{r} 2.14242 \\ 33 \overline{) 70.7} \\ \underline{66} \\ 47 \\ \underline{33} \\ 140 \\ \underline{132} \\ 80 \\ \underline{66} \\ 140 \\ \underline{132} \\ 80 \\ \underline{66} \\ 14 \end{array}$$

师:第一题如果继续除下去,商里会出现什么数字?

生:会不断地出现“6”。(教师在横式上写上商 1.666……)

师:第二题如果继续除下去呢?

生:商里会不断地依次重复出现“4”“2”。

(教师在横式上写上商 2.14242……)

师:现在,我们来观察这两个商的小数部分,它们各从哪一位起,有几个数字在依次不断重复出现?

生:第一题的商,从小数部分的第一位起,有一个数字“6”在依次不断重复出现。

生:第二题的商,从小数部分的第二位起,有两个数字“4”“2”在依次不断重复出现。

(在此基础上,教师引导学生概括循环小数的意义。略)

【心理分析】这是个首次感知的问题。

感知是感觉与知觉的复合概念。感觉是客观事物直接作用于感官,事物的个别属性在脑中的反映,如视觉、听觉、味觉、嗅觉、触觉、运动觉等;知觉是客观事物直接作用于感官,事物的整体在脑中的反映。纯粹的感觉实际上是少有的。感觉与知觉总是密切地联系在一起,所以,人们常常把两者复合在一起,称作感知。

感知是思维活动的窗户,是人们深入认识事物本质的开端。小学生认识事物带着很大的具体性和直观形象性,特别需要先从“感知窗户”里得到一定的感性知识,作为升华到理性的诱因和基础。德国心理学家艾宾浩斯说过:“保持和重现在很大程度上依赖于有关的心理活动第一次出现时注意和兴奋的程度。”这里所说的“有关的心理活动”的“第一次出现”,指的

是首次感知问题。首次感知时，小学生第一次接触新材料，对象进入大脑的信息是全新的、前所未感的，它可以不受前摄抑制的干扰，长驱直入大脑，引起大脑相应区域的兴奋，在大脑皮层刻下印记。此时感知材料所呈现的程序、结构以及刺激信息程度的强弱，对于能否在大脑中形成准确清晰的表象，具有十分重要的意义。第一次没有感知准确的事物，以后即使重复多次，也难以消除已经造成的模糊印象。有这样一个故事：

小明有两个舅舅在西安工作。直到九岁，小明还没见过舅舅。两位舅舅是孪生兄弟，形象酷似，唯一的区别是小舅舅右眼皮下有一粒不显眼的灰痣。一次，两位舅舅结伴东行到小明家来。到时已是傍晚时分，妈妈忙拉着小明认舅舅，她指着大舅舅介绍说：“这是你大舅！”小明看着身材魁伟的大舅叫大舅；妈妈又指着小舅说：“这是小舅！”小明看着几乎与大舅没有两样的小舅叫小舅。一宿无话。翌日清晨，小明看着两个“一样”的舅舅，怎么也分不清哪是大舅、哪是小舅了……

从心理学角度来说，造成这种情形的责任当然在妈妈，因为妈妈没有认真组织好认舅舅的首次感知过程，她的粗疏介绍使小明造成两个舅舅模糊的表象，弄得小明经常管大舅叫小舅，管小舅叫大舅。如果妈妈在介绍小舅舅时告诉小明：“小舅与大舅长相一样，但他的右眼皮下有颗灰痣，看见了吗？”这样，小明对两位舅舅就认清了。

小学生获得新的数学概念，在很多情况下都要经历首次感知的过程。所以，在新授某项知识时，从一开始，教师就要为学生提供充分而准确的感知材料，安排科学的感知程序，鲜明感知对象的信息，精心组织好首次感知过程。上述循环小数的教例，教师为学生理解循环小数抽象而丰富的内涵意义，提供