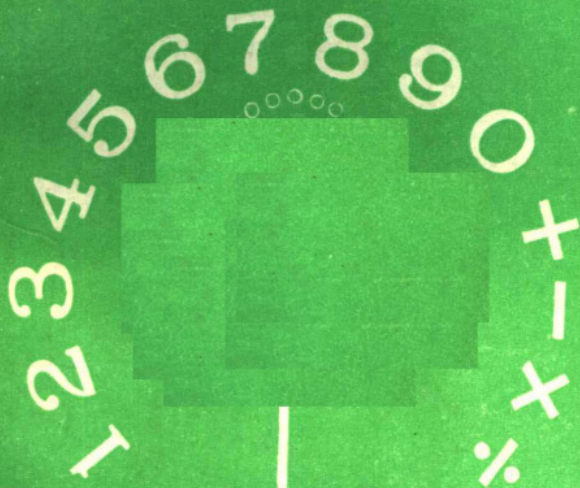


小学数学练习设计



上海教育出版社

责任编辑 蒋蝶依
封面设计 陈达林



ISBN 7-5320-0096-X/G·95

定 价：2.75 元

小学数学练习设计

宋淑持 顾汝佐 王祥美
王素英 王浩川

上海教育出版社

小学数学练习设计

宋淑持 顾汝佐 王祥美

王素英 王浩川

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

各地新华书店经销 江苏启东印刷厂印刷

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 11.75 字数 259,000

1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

印数 1—6,000本

ISBN 7-5320-0096-X/G·95 定价: 2.75元

前 言

近年来,我们经常为如何改革小学数学教学,以及在教学数学知识的同时,开发学生的智力,培养他们的能力等问题进行探讨。

在学习和工作中,特别是在教学中,我们深感教师的讲解是必要的,但是仅靠教师的讲解很难完成开发学生智能的任务。我们过去的研究着眼于教师如何讲清知识,对学生如何学习重视不够,而学生的智能只有在学生主动、积极的学习活动中才能得到发展,学生的学习过程也就是他们的智慧、能力的发展过程。所以,我们把研究的着眼点放在学生的学习过程上。

根据有意义学习理论,一切新的有意义学习都受学习者原有认知结构的影响。学生原有的认知结构是学生学习新知识的内因。但学生原有认知结构这一内部因素并不是天生固有的,而是由外因(如教材)转化而来的。练习则是外因转化为内因的重要途径。

根据上述认识,我们在练习的设计方面,从理论到实践进行了多年的探索。我们的指导思想和做法,概括起来,就是:分析教材结构,阐发其内在联系;探究学习过程,指导学习方法;发展学生智能,培养探索精神。

本书第一章由宋淑持、王浩川执笔,第二章由宋淑持、王素英执笔,第三章和第四章分别由顾泳佐、王祥美执笔。

我们的探索还在继续。书中难免存在不足之处,热望读者批评、指正,以使本书渐臻完善。

编著者

1986年11月于上海

目 录

前 言

第一章 概论	(1)
第一节 练习在小学数学教学中的地位和任务	(1)
第二节 练习与练习的效果	(6)
第三节 练习的设计	(19)
第二章 数的认识和运算的练习设计	(28)
第一节 整数	(28)
第二节 小数和近似数	(144)
第三节 数的整除	(163)
第四节 分数	(184)
第三章 应用题的练习设计	(226)
第一节 简单应用题	(226)
第二节 加、减两步计算应用题	(235)
第三节 加除、减除、连乘两步计算应用题	(245)
第四节 求平均数、行程问题应用题	(251)
第五节 分数、百分数应用题	(261)
附 变式题和思考题	(275)
第四章 几何初步知识的练习设计	(283)
第一节 长方形和正方形	(283)
第二节 平行四边形、三角形和梯形	(305)
第三节 圆的周长和面积	(335)

第四节	长方体和正方体	(348)
第五节	圆柱和圆锥	(358)
第六节	组合体体积	(365)
附	备选习题	(368)

第一章 概 论

第一节 练习在小学数学教学中的地位 and 任务

一、练习在小学数学教学中地位的演变

练习是一种有目的、有指导、有组织的学习活动，是形成各种技能的基本途径，它在小学数学教学中的地位与任务，随着教育工作者对学习过程的理解与对教学任务的认识不同而有所不同。

解放以前，小学数学中的练习受桑代克的“练习律”影响很大。桑代克是美国心理学家，他对学习过程和练习作了大量动物实验，作出过很大的贡献。他认为学习是一种“尝试错误”的过程，“学会”是反复练习的结果，并认为反复练习的次数愈多，刺激与反应的联结就愈牢固。这就是“练习律”。在这种理论的影响下，小学数学教学中的练习就一味注重反复地多练。

当时，就教学内容和教学方法来说，则受美国教育家杜威的“实用主义”和“儿童中心论”的影响。小学中、高年级主要讲授一些日常应用的计算，教材内容不难，但很繁杂，其中有非十进复名数的四则计算，外币的兑换，税收和复利（利息的利息）等。

总之，解放前的算术练习，主要是四则计算的机械的反复练习。当然，这种练习对培养计算技能也有一定的作用。

解放以后学习苏联,连课本也是根据苏联课本编译的。五十年代,苏联凯洛夫的《教育学》和普乔柯的《小学算术教学法》翻译出版,对我国小学数学教学起了很大的促进作用——我们从过去只讲计算方法到开始重视数学概念和数学基础知识的教学,并且开始了对应用题教学的研究。

由于重视了数学知识的教学,数学练习就有了巩固知识和运用知识的任务。但是,在实际的教学工作中,仍然存在着两个方面的问题。一方面,大部分教师虽然考虑了巩固知识的练习(这种练习大都是模仿性的机械练习),但不太注意运用知识的练习。苏联教育家苏霍姆林斯基曾经指出,传统教学论的弱点是片面地把知识当成“目的”,只讲知识的“积累”,把知识变成“积压物资”,贮藏在学生的记忆里,这样,知识就会变成僵死的东西;他强调要使知识“活起来”。另一方面,由于强调了“讲清概念”,课堂上往往教师讲得多,学生练得少,练习活动大都被挤到课外的“家庭作业”中去了,即使有练习课,教师也很少认真备课。“练习”处于教学的“附庸”地位。

二、练习在当前小学数学教学中的地位和任务

我们的学校教育,要适应当前历史发展的新形势,就不能满足于教给学生现成的知识,而必须把发展学生的智力、培养学生的能力作为工作的重点。因此,作为学生的一项经常的学习活动——练习,也就不能以完成巩固知识、运用知识的任务为满足,更不能一味要求学生去做盲目的、机械的重复练习,而应该有利于促进学生智力的发展和能力的培养。

能力可以分为一般能力和特殊能力。一般能力是指观察力、记忆力、思维力和想象力,即平常讲的智力;特殊能力指完成某些专业活动所必需的能力,如绘画、写作等能力。能力总是和人的各种活动联系在一起,并在这些活动中表现出来和

发展起来的。

小学教育是知识、智能的基础教育。小学数学课应该在教学数学知识和计算技能的同时,特别重视儿童智力的发展。儿童的智力是在掌握知识、技能,特别是智力技能的过程中形成与发展的。智力技能并不等于智力,但它是智力发展和能力形成的必要因素,在儿童智能的发展中具有主导地位。

智力技能既然是一种智力活动的方式,所以要了解智力技能就先要弄清智力活动及其特点。苏联心理学家加里培林认为,智力活动是活动的一种特殊形式。加里培林把活动分为三种:① 使用物质的实物(或图形)的活动;② 使用大声的语言(没有实物的直接依据)的活动;③ 在大脑中进行的活动。所谓“智力活动”就是这种“在头脑中进行的活动”,它是借助内部言语在头脑中默默地完成的,是一种具有内潜性、压缩性、观念性特点的活动。智力技能就是这种简约化的、自动化的智力活动的方式。

我们在教学中,常常会碰到这样的学生,他们虽然具备了解决某一问题的知识,但是由于缺乏相应的智力技能,问题也就难以解决。例如,在一次测验中,绝大部分学生对

(1) $3.4 \div 0.0015$, (2) 2.25 平方米 = () 亩,

两题都能正确计算,但是对

(3) 3.4 亩 = () 平方米,

却不会做。说明这些学生已经掌握了平方米换算为亩的知识及小数除法的计算技能,但缺乏解逆思考题的智力技能。

我们曾在一所幼儿园做过一个实验,要一名幼儿计算“小朋友种树,每3个人合用2把锹,12个人要用几把锹?”他很快就回答:“要用8把锹。”他的想法是:“3个人2把,6个人

4 把, 12 个人就要 8 把锹”他只学过简单的加法, 却用加法把这道题解答出来了。这说明儿童如有一定的智力技能, 有时知识虽然较欠缺, 也可以借助其他有关知识解决问题。以上两例说明: 训练儿童的智力技能是一项极为必要的任务。练习如何在这方面发挥其作用呢? 加里培林关于智力活动按阶段形成的理论, 为我们提供了一条基本途径:

第一阶段, 通过教师讲解或示范, 让学生知道他们将做什么和怎样做, 使练习成为学生自觉的活动, 而不是盲目的模仿。加里培林把这个阶段叫做活动的定向阶段, 他认为这个阶段是必不可少的, 它将对后阶段的练习活动起一种调节作用, 使活动朝预定目的进行。

第二阶段, 让学生动手, 用实物或学具进行操作, 来完成所要形成的智力活动。如教 20 以内的进位加法 $9+3$, 可以先让学生用小棒操作: 先数出 9 根放在左边, 再数出 3 根放在右边; 又从 3 根中取出 1 根, 跟 9 根合在一起, 凑成 10 根, 捆成 1 捆, 表示 1 个十, 最后把剩下的 2 根与 10 根合在一起, 得 12 根。再改用其他教具, 如小球、算珠等, 让学生作 9 加几的操作。通过操作, 概括出 9 加几的计算方法——凑 10 法。加里培林把这个阶段叫做物质和物质化活动阶段。他认为: “只有物质的(或物质化的)活动形式才是完备的智力活动的源泉。”并强调指出: “任何新的智力活动在最初都应当不是这活动本身, 而是外部的——物质或物质化的活动而形成的。”这就是说, “内潜”的智力活动最初都是从“外显”的操作活动开始的, 所以后者是前者的“源泉”。加里培林的这个观点是符合人的思维发展进程的, 儿童的思维最初是离不开他的直觉和动作的, 以后才逐步“内化”为头脑中的形象和抽象思维的。所以让儿童动手操作, 对于他们智力活动的形成有着重

要的作用。

第三阶段,要学生甩开实物或其模拟品,而以出声的言语来进行活动,也就是借助言语来表达操作过程,如口述 $9+3$ 的计算过程:从3里取出1,1和9凑成10,9加3等于12。加里培林把这一阶段叫做出声的外部语言活动阶段。他认为这一阶段是由外部的物质活动向内部的智力活动转化的开始,是智力活动形成的重要阶段。他强调指出:“可以毫不夸大地说,没有言语范畴的练习,物质的活动根本不能在表象中反映出来。要离开物质的直接依据,首先要求有言语的依据,要求新活动作言语练习。”言语是思维的物质外壳,是有声音的思维。训练学生有根据、有条理地口述算理或者运算过程,实际上也就是训练他们的智力活动。这种训练对小学生,特别是对小学低年级学生确实是应该十分重视的。

第四阶段,要求学生以展开的但不出声的言语去完成活动。例如,让学生把刚才的言语过程默默地想一遍,在头脑中重现原来的操作过程。加里培林把这个阶段叫做不出声的外部言语阶段。实际上就是第三个阶段的言语过程减去声音(不出声)。如果说第三阶段是外部的物质活动向内部的智力活动转化的开始,那么第四阶段就已经是智力活动的最初形式。

第五阶段,在前一阶段的基础上,进一步要求学生简化、压缩第四阶段的过程。例如当学生观察了 $9+2=11$ 、…… $9+9=18$ 等算式以后,看到得数个位上的数总是比加上去的数少1,当他懂得这个少掉的1其实是跟9合成了10,以后看到9加几的算式,得数就能直接脱口而出。这时学生的智力活动就是依靠简化或压缩了的内部言语完成的。加里培林把这个阶段叫做内部言语活动阶段。他认为外部言语转化为内部

言语时,是由言语表述本身的简化开始的。他说:“真正的内部言语……它的进行是自动化的,而且基本上处于自我观察的界线以外。”这时的智力活动常常连自己也察觉不到,能够明确意识到的只是运算的结果。达到了这一步,就形成了熟练的智力活动技能。

总之,加里培林的这个理论,为培养和发展儿童的智能提供了一条可以遵循之路,一个可以“抓手”之处。

按照儿童智力活动的规律,组织各种练习,训练他们的智力技能,持之以恒,日积月累,智力技能就能逐步转化、稳定,形成智能。我们讨论的“练习”,也就能在这方面起到它应有的作用。

这样,练习的任务就不仅限于在数学的后阶段作为巩固知识、应用知识和训练计算技能的手段,更其重要的,它还是培养学生智能必不可少的重要教学手段呢!

第二节 练习与练习的效果

使学生获得知识、技能与发展智能,是各科教学的三个主要任务。在这里,技能特别是智力技能,是从知识的掌握到智能的发展的中间环节,而技能总是通过练习形成的,所以,练习在学校的教学工作中具有十分重要的意义。苏联教育家赞可夫认为,在教学中必须抓好两件事:一是讲清基本概念,二是精心安排练习。

心理学家们曾经对练习作过很多实验研究,发现了不少有关练习的规律以及有效练习的一般条件。了解并运用这些关于练习的规律和条件,对于提高学生练习的效果是必要的、有益的。

一、练习及其作用

练习可以定义为学习者对学习任务的重复接触或重复反应。或者说，练习是特殊的刺激——反应的重复。

俗话说，温故知新、熟能生巧，这里包含了一个很重要的道理：要掌握某种知识或技能，一定数量的重复活动是必要的。德国哲学家约·狄慈根曾经说过：“重复是学习之母”，可见没有重复就不可能有学习的效果。但是必须明确：作为练习的这种重复活动，一定要有教师的组织、指导；要有学生的自觉性、主动性；重复应该有一定的数量，但这个数量应该是恰当的。那种没有教师的具体指导，没有学生的自觉意愿，盲目的、机械的、过量的重复活动，实际上是对练习的误解和误用。目前，有些学校强制学生重复地抄写 100 遍生字，重复地运算 50 道算题等等做法，名为练习，其实是折磨学生的无效劳动。

美国心理学家 J. M. 索里在《复习在学习中的作用》一文中写道：“我们已经提出过实验证据，说明一次有高度动机的复习可能相当于十次消极的重复。不具学习意图的数千次重复不能形成熟练，这一事实使我们认为，所谓学习依赖单纯重复的想法有着严重的局限性。”他列举了一些事实以后，接着强调指出：“影响学习的重要变量不是复习的次数，而是复习的附带条件和后果。”这位心理学家的这些话，可以加深我们对练习的理解。关于“复习的附带条件和后果”，我们将放到“练习的有效条件”中去论述。

大家知道，学生的知识必须经过练习才能转变为技能，而变为技能的知识就能牢固地保持，就能在以后的学习、生活中运用自如。所以，练习对于巩固知识、应用知识具有十分重要的作用，但是练习的作用并不仅限于此。

技能按其本身的性质和特点，可以分为动作技能和智力技能。动作技能是指由一系列外部动作以合理、完善的程序构成的操作活动方式，它主要借助肌肉、骨骼的运动来实现的，例如书写、游泳、体操、舞蹈等。智力技能是指由一系列包括感知、记忆、想象、思维，而以思维为其核心成分的认知活动，是以合理、完善的程序构成的智力活动方式，所以又叫心智技能或认知技能。智力技能不同于动作技能，它没有明显的外显动作，是借助内部言语在头脑中进行的，例如学生在解题时的心算，阅读时的默读，作文时的构思等。

动作技能与智力技能既有上述区别，同时又相互联系。动作技能是智力技能形成的最初依据，智力技能是动作技能逐步“内化”的结果；智力技能是动作技能的调节者，动作技能是智力技能的经常体现者。所以，学生必须掌握的读、写、算、说等基本技能中，既有动作成分，也有智力成分；只是各有侧重，难以截然分开。

技能的掌握不仅有利于学生以后的学习，而且有利于他们智能的发展。前面已经提到过，技能是智能发展的基础，其中特别是智力技能。智力技能虽然并不等于智力，但是它是儿童智力形成的必要因素，在儿童智力发展中具有主导地位。

所以，练习不仅有助于学生知识的巩固和应用，而且对于学生智力的发展和能力的提高也会起十分重要的作用。

二、练习过程的分析

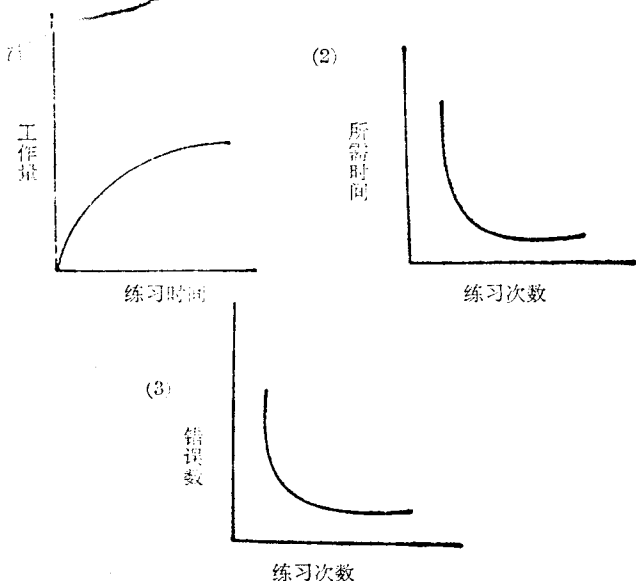
在技能形成的过程中，它的进步情况可以用一种曲线表示，这叫练习曲线。这种练习曲线可以反映出技能形成过程中的工作效率、活动速度和准确性方面的变化。

在各种技能形成过程中，既有共同之处，又有个别差异，这些都可以从练习曲线上反映出来。

(一) 练习曲线的几种共同趋势

1. 练习成绩逐步提高

这种趋势可以用以下三种练习曲线表示出来。



(1) 表示工作量对练习时间的关系：单位时间内完成的工作量随着练习时间的增加而增加，这是练习成绩提高的速度标志。

(2) 表示每次练习所需时间对练习次数的关系：每次练习所需时间随着练习次数的增多而逐步减少，这也是练习成绩提高的速度标志。

(3) 表示每次练习的错误数对练习次数的关系：练习中发生错误的数量随着练习次数的增多而逐步减少，这是练习准确性提高的标志。