

协会动态

第 14 期（总第 103 期）

中国珠算心算协会
中国财政科学研究院珠心算研究中心

2022 年 11 月 15 日

目 录

纪念世珠联成立 20 周年国际学术研讨会上的学术交流：

浅谈珠心算与脑科学.....	2
珠算在日本学校和私立教育中的现状和未来.....	10

浅谈珠心算与脑科学

浙江大学教授、博士生导师 陈飞燕

今天我们来谈谈珠心算跟脑科学之间的关系。我们从脑科学角度了解一下珠心算是什么，珠心算练习能够给我们带来什么变化，为什么能够引起行为、脑的变化。

珠心算训练/珠心算练习，跟音乐训练、体育锻炼一样，都能带来行为上的变化。显然，在座各位以及家长、学生、老师都能够直观地体会到，经过珠心算练习之后，计算能力能够得到快速的提升。那么珠心算训练，特别是长期的珠心算训练，除了会提升计算能力，是否还会带来其他什么变化，有会带来哪些变化呢？

首先我们要了解数学能力包括计算能力，但不仅仅只有计算能力，还包括更高级数学视觉空间逻辑推理能力等。我们想要了解珠心算训练对数学能力有什么影响，对其他的高级认知能力又有什么样的影响（请注意，这里说的高级认知能力我们具体指执行功能）。如果珠心算训练会使数学能力、执行功能发生变化，我们更迫切地想知道，这些变化是如何发生的，为什么会发生，与此同时，我们的大脑是否也会发生变化呢？大脑又会发生怎样的变化？还有，大脑为什么会发生这样的变化？今天我想就这些问题和大家交流，希望通过探讨这些问题，能给珠心算实际的教学提供一些启示。

概括一下，今天我主要讲两个科学问题：

第一，珠心算训练的迁移能力。我们练习珠心算不仅仅考察计算能力，更关系珠心算训练对数学能力、执行功能的影响，也就是珠心

算训练的迁移能力。

第二，脑的可塑性问题。大脑在长期的珠心算训练过程中发生了什么样的变化，为什么会发生这样的变化。

因为涉及到一些专业知识，我会把一些背景知识给大家做简单的介绍。我们会用到脑的影像手段，比如功能磁共振成像技术、脑电等，这些无损失的脑影像技术能帮助我们观测大脑内部的变化，我会经常提到大脑的激活、大脑的网络连接、大脑结构变化，这些又是指的是什么呢？我们经常用颜色来表示在某一项活动过程中，大脑的活跃程度/参与程度，颜色越亮表示大脑的活跃/参与程度越高，也就是激活越强。

大脑在工作的时候并不仅仅只有某个脑区在工作，大脑在任何一个任务中都是以网络的形式在工作的，某几个区域连成一个网络协同工作。所以当讲到脑网络，是指一些脑区以网络的形式协同工作。

还会讲到脑结构，如大脑的白质结构，白质纤维很重要，它起到支撑大脑，传递信息的作用，特别是左右脑之间信息交互，大脑前后之间信息传递等。

接下来讲具体的部分研究工作，我们关注珠心算训练对数学能力的影响，对于执行功能的影响，以及其脑机制。

先来讲数学能力，在我们几个研究当中都发现珠心算训练能够快速提升儿童的计算能力，这些研究结果都高度一致。珠心算训练对于计算能力/运算能力提升非常快速。最近一个研究也发现在 2-3 个月比较短的时间，也能大幅度提升计算能力。数学能力不仅仅包括计算能力，还包括视觉空间、逻辑推理能力，我们研究发现，珠心算训练不

仅仅能够提升儿童的运算能力，它也能够提升更高级的数学能力——儿童视觉空间和逻辑推理能力，看起来这个结论很简单，但是这是一个非常重要的结论，因为数学能力对于儿童发展非常重要，有研究表明儿童时期的数学能力能够预测今后的学业成就、职业成就，也就是说儿童时期数学能力好的话，那么今后学业成就、职业成就也可能更高。

Table 1
Examples of numeral pairs used in the experiment.

	Congruent	Neutral	Incongruent
Numerical comparison task	3 8	3 8	3 8
Physical comparison task	3 8	3 3	3 8

再看一个具体的实验，这个实验非常简单。在屏幕上显示两个大小变化的数字 3 和 8，我们让小朋友做一个非常简单的任务，让他判断 3 跟 8 哪个数值大，或者让他判断这两个数字哪个形状大。我们用这样简单的实验，来探讨珠心算训练对于基本数字加工能力的影响。大家觉得珠心算训练是否会影响这样的简单任务的绩效？实验结果非常有趣，珠心算对于这样非常底层的数字加工能力也能够起到促进作用。珠心算训练能够加强儿童对于数字信息的加工效率，从而促进他们对于数字的敏感性以及数字认知的发展。那么这个能力提升有什么意义和作用呢？数字加工能力对于儿童的数学能力和今后数学能力的发展是非常重要的，就是说如果这个能力缺失或者比较弱的话，其数学能力的发展就会受到限制。这个研究告诉我们，珠心算训练不仅能够提升计算能力，能够提升高级的数学能力，也能够提升比较底层的数字信息加工能力。

以上是从数学能力角度介绍了珠心算训练对于儿童数学认知能力的影响。有人可能会说，这很容易理解，因为我们平常练的是珠心算，

对于数字接触比较多，对于数学投入比较多，所以数学能力发展地比较好。那么，除了能够提升数学能力影响，珠心算训练是不是对于其他认知能力也有影响呢？这也就是我们所说的迁移能力。

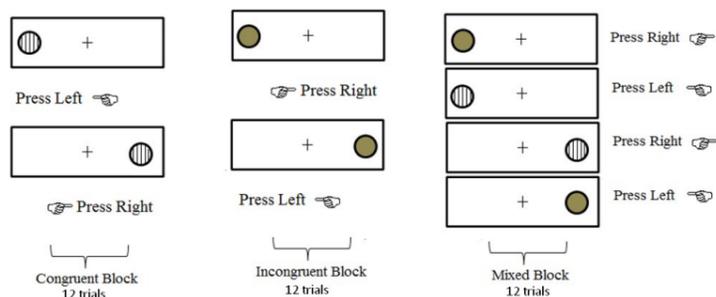
接下来我讲迁移能力。我们关注珠心算训练对于儿童执行功能的影响。执行功能是心理学概念，是指我们能够快速、有效地进行任务的切换，解决冲突，制定计划，克服分心，做出决策的能力。简单地说，执行功能是指我们解决问题的能力。举个例子，电脑 CPU 性能的高低能够直接决定电脑功能高低，性能好坏。某种意义上讲，执行功能对于我们来讲就像 CPU 对电脑一样，执行功能是智力的核心成分，执行功能的高低也跟智商有很大的相关性。所以，执行功能非常重要，执行功能的高低能够决定或者预测今后的人生成就。

我们想了解珠心算练习对于这么重要的能力，能不能产生影响，能不能有促进作用，于是我们做了一系列研究，在这里把部分工作给大家分享一下。

刚才讲了执行功能的重要性。执行功能也可以分解，其中“工作记忆能力”是执行功能的很重要的一个成分。第二部分工作，我们来介绍珠心算训练对执行功能，特别是对工作记忆能力的影响。在几个研究中，我们都发现珠心算训练能够提升儿童记忆，工作记忆能力和记忆容量能力。珠心算训练能够提升儿童的记忆容量，日常教学当中老师们会发现参加珠心算训练的儿童，在数字记忆、英语单词记忆方面会表现得比较优秀。这里，我们从实验上证实了珠心算训练能够很好地提升儿童的工作记忆能力。

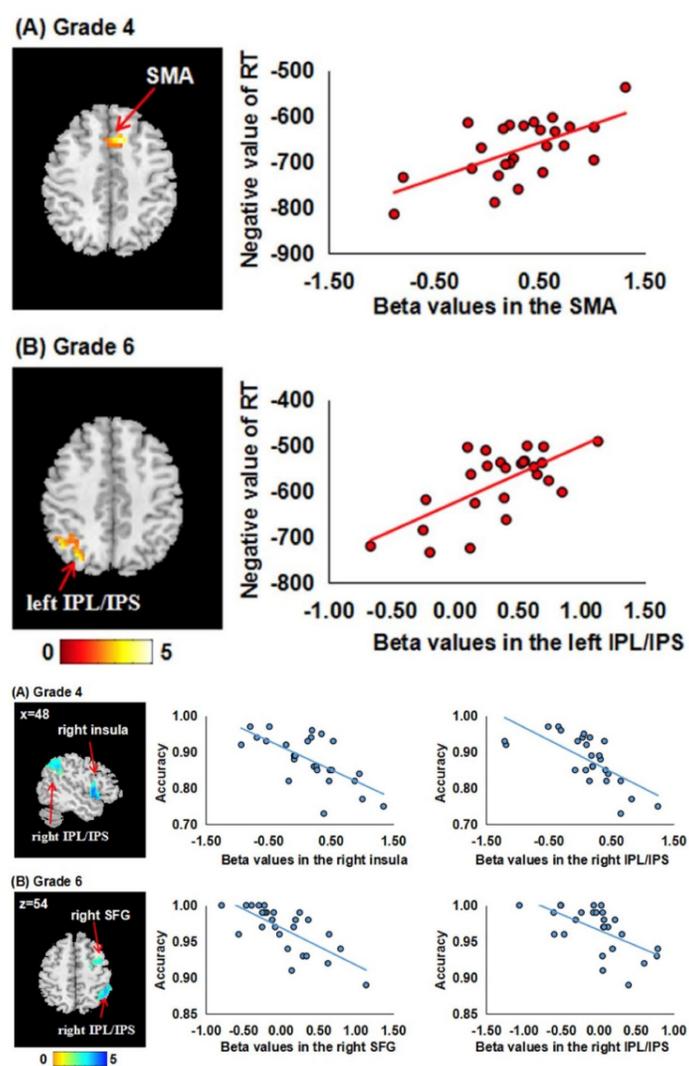
执行功能的另外一个成分，我们称之为“认知灵活性”，认知灵活性怎么理解呢？介绍一个任务范式，屏幕上会出现一个条纹的圆或

者灰色的圆，出现条纹圆的时候要按同侧的按键，灰色的圆则按对侧按键，这个规则很简单。如果条纹的圆和灰色的圆交替出现，那就要记住两个规则，且要在两个规则中不停切换。这个实验就能很好检测儿童的认知灵活性，也称为认知转换能力。那么珠心算训练对于认知灵活性有没有影响？我们这个任务跟珠算练习没有任何关系，它不涉及到数字，不涉及到数学，但是我们的研究结果说明，长期的珠心算练习能够提升儿童的认知灵活性，也就是说长期的珠心算训练能够产生一定的迁移效应。



我们更想知道的是，当行为上发生了变化时，大脑有没有发生变化，脑机制是什么？我在这里给大家举一个简单的例子，图中显示的是大脑的激活情况，彩色表示儿童在做条纹/灰色圆判断任务时，大脑的活动情况，大家先来看图，这些是大脑激活的脑区。

普通儿童在做这些任务的时候，他做得越好（行为绩效越好），他们在这些脑区的脑活动程度越高，激活程度越高。这说明什么呢？当他们在完成这些任务的时候，要付出越多的努力才能做得越好，也就是说这个时候，大脑需要更多的神经元参与，需要更多的资源。只有更多的资源参与，才能更好地完成这个任务。这很容易理解，我付出的努力更多，我做得就更好。



但是，请大家再看上图，对于练习珠心算的儿童来说，他们的脑活动模式发生了变化。做得越好、行为绩效越好的那些孩子，他们的脑活动程度反而越低，这说明什么？这表明，他们只需要很少的资源就能完成相同的任务，而且那些做得越好的孩子，需要的资源越少，也就是他们的脑神经效能越高。我们可以理解为，珠心算训练提高了脑活动的效率。

珠心算训练能够提升神经活动效能，这是从功能角度来考察的，训练对于大脑的结构会不会发生影响呢？刚才讲了大脑白质纤维，我

们看看它对脑的结构、脑的网络会不会有影响呢？我们就此做了几项工作，这些工作都有一致的结论，长期的珠心算训练会影响儿童大脑的结构，珠心算组儿童的白质纤维一致性更高。

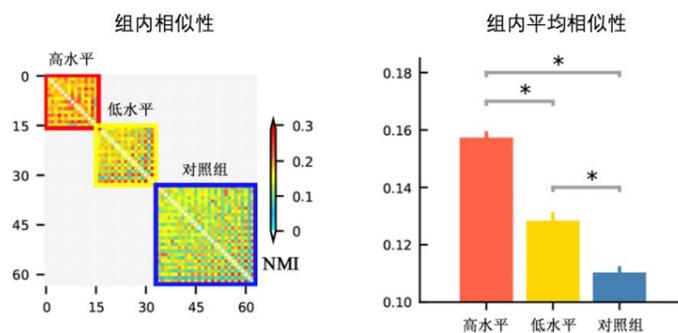
我们举个例子，比如说高速公路，从杭州到北京有高速公路也有普通国道，高速公路流量大、效率高，国道效率低得多。白质纤维一致性高说明这个脑区像高速公路一样，白质排列非常整齐，信息传递效率高。

这个研究表明，经过长期的珠心算训练，脑的白质纤维一致性会发生变化，比如说连接左右脑的区域，跟手指运动、视觉运动、视觉想象有关的脑区。我们认为，这些变化跟日常珠心算特殊的操作方式有关系，用左右手进行协同操作能够促进左右脑信息加工交互；想象算珠的移动进行心理表象操作，能够促进跟视觉运动/视觉想象加工有关的脑区白质纤维一致性的提升。注意，长期的珠心算练习会影响到儿童大脑的结构变化，这种变化并不是短期训练就能发生的。

我们再从网络角度考察珠心算练习对于脑网络的影响。几个研究都有较为一致的结论，珠心算训练能够提升网络效率。研究表明，数学能力越好的儿童，其脑区局部效率越高，数学能力跟珠心算能力有很好的相关性，换句话说，珠心算练得越好的孩子，大脑局部效率也可能会越高，这跟我们上述的功能方面的研究结论是一致的。

我们还从脑网络角度进一步进行探讨珠心算训练对儿童脑网络的影响。按照珠心算水平，我们将学习珠心算的孩子分成高水平组和低水平组，普通儿童为对照组，这三组孩子在数学能力上有非常大的差别。那么，他们在脑网络水平上有没有不一样的表现呢？先介绍一下“相似性”概念，“组内相似性”是怎么理解呢？比如说普通人跟运

动员他们之间的差异是非常明显的,比如 800 米比赛,运动员跑很快,运动员跟运动员之间差距非常小,可能差零点几秒,也就是说运动员群体之间的“组内相似性”很高,普通人有的跑得快有的跑得慢,个体差异很大,普通人的“组内相似性”很低。从大脑的组内相似性来观测,我们发现他们高水平组、低水平组和对照组的组内相似性有明显差异,高水平珠心算组明显优于低水平珠心算组,低水平珠心算组显著优于对照组,也就是说,长期的珠心算训练在一定程度上提升了脑的模块化网络的组内相似性。



也就是说,长期的珠心算训练在一定程度上使大脑朝更好更有效的组织模式发展,提升了个体之间的相似性,而且训练绩效越好的儿童,他们的脑网络的相似性越高。究其原因,可能是因为长期练习抑制无关的神经元活动给抑制掉,提高功能分化。

最后,我们做一个简单的小结。我们的研究表明,珠心算训练能够快速提升儿童计算能力,长期的训练还能够提升儿童的数学能力,包括数学视觉空间和逻辑推理能力。请注意,在计算能力提升的时候用“快速”这个词,但是对于其他能力提升的时候往往用的是“长期训练”,这表明,珠心算训练要发生迁移效应需要一定的时间积累。

珠心算训练除了能够促进数学能力发展之外,还能够促进儿童认知能力(执行功能)的发展,特别是工作记忆能力和认知转换能力。

我们也观测到珠心算训练对儿童的脑功能、脑结构以及脑网络模式有显著影响，珠心算训练也提升了儿童脑的加工效率。

这些行为、脑的变化对我们有什么样的启示？不知道大家有没有注意到，我刚才讲的时候非常强调的一点是“长期训练”，长期的训练会产生迁移效应，长期训练会使脑功能、结构、网络发生一些变化。珠心算练习能够对于数学能力产生影响，对于认知能力产生影响，这个影响不是立马发生的，需要有一定时间积累。还需要强调一点，长期对珠心算训练能够发生迁移效应以及影响脑的可塑性，这和珠心算的特点有关。在珠心算训练中，双手协同操作有利于大脑信息交互；快速地信息更新、强调想象、强调视觉空间的操作，有利于迁移能力的发生。

希望我们研究能够给珠心算教育教学实践一些启示。

珠算在日本学校和私立教育中的现状和未来

日本公益社团法人全国珠算教育联盟副理事长 冈久 泰大

1. 前言

日本在第 5 期科学技术基本计划中提出，继狩猎社会、农业社会、工业社会和信息社会之后的一个全新的社会，即我们应努力实现的未来社会是一种网络空间（虚拟空间）和物理空间（现实空间）高度融合的系统，同时提倡利用该系统建立能够兼顾经济发展和解决社会问题的“以人为中心的社会”。从全球角度来看，这也可以成为许多国家的共同目标。

面向未来社会，为了培养孩子们的生存能力，以及继承和发扬日本传统的“算盘”，即珠算教育，我们需要考虑很多问题：未来发展方向到底在哪里，实现目标要采取哪些措施，是否有解决问题的更优选择等等。

本论文希望通过思考珠算在日本学校和私立教育中的现状和未来，成为进一步探讨珠算心算教育优点的契机，并再次确认和准确把握未来需要关注和重视的点，为今后采取措施开辟珠算教育新道路作出贡献。

2. 学校教育中的珠算

(1) 小学教学大纲

文部科学省从 2020 年 4 月起实施的小学教学大纲算术科中有关“算盘”的内容。

① 三年级教学内容 A 数字和计算(8)以及说明

通过使用算盘表示数字并进行计算的数学活动，指导学生掌握以下能力。

A. 掌握以下知识和技能：

- (a) 了解如何用算盘表示数字。
- (b) 了解简单的加减法的计算方法，并进行计算。

B. 掌握以下思考、判断和表达的技能。

- (a) 根据算盘的机制，思考如何计算大的数字和小数。

说明○让学生能够用十进制的机制来表示整数和小数。整数到万位，小数到 1/10 位。

○教授整数中的 1 位数和 2 位数的加减法计算方法。

②四年级教学内容 A 数字与计算 (8) 以及说明

通过使用算盘表示数字并进行计算的数学教学, 指导学生掌握以下能力。

A. 掌握以下知识和技能:

(a) 进行加减法计算。

B. 掌握以下思考、判断和表达的技能。

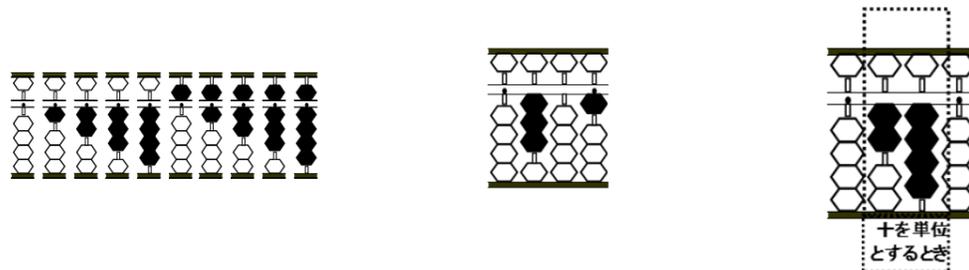
(a) 根据算盘的机制, 思考如何计算大的数字和小数。

说明○能用算盘表示亿位数或兆位数的整数, 小数到 1/100 位。

○整数方面, 能进行 2 位数的加减法计算, 能理解以亿位数或兆位数为单位的简单计算的计算方法, 如“2 亿+6 亿”, “10 兆+20 兆”等。小数方面, 能理解 1/100 位小数的简单加减法的计算方法, 如“0.02+0.85”。

(2) 展望未来

关于 2030 年进行修订并实施的小学教学大纲, 我们建议进一步增加算术中“算盘”课的教学外, 探讨在算术课上解决问题时, 可以有效利用算盘作为教学工具的情况, 不仅要学习怎么用算盘, 还要使用算盘进行学习。建议内容如下。



①增加算术科中“算盘”的课时, 从 2 年级开始引入

现在的教学大纲规定 3 年级和 4 年级设置“算盘”课。那为什么要提出从二年级开始引入的建议呢? 因为算盘是需要利用大脑的计算

工具，而二年级的学生仅仅通过在算盘上表示数字或阅读算盘上表示的数字，就可以实现大量的学习。其理由主要有以下 5 个。

a. 每一档由一个表示 5 的上珠和 4 个表示 1 的下珠组成，具有能一目了然识别 0 到 9 的数字的优势。

b. 每一档只能表示 0 到 9 的数字，更易于理解十进制数和位数，加深对十进制计数法的理解。

c. 因上珠用一个珠子表示 5，自然地加深了对基数的理解。

d. 从二年级开始会接触很多三位数以上的数字，算盘是能让学生用眼睛确认像 301 这样有空位的数字的教具，还可以用来理解大的数字，因此很重要。

e. 通过在算盘上表示 240，能明白“240 是百位为 2，十位为 4，个位为 0”，也是“2 个 100 和 4 个 10 合成的数”，还可以通过手指按住十位的档，明白“240 是由 24 个 10 组成的数字”，可以轻松加深对数字结构和数字相对大小的理解。

在算盘上表达数字而不是做计算（加减法），即一系列用手指正确表示出数字的操作，是通过大脑、手指，及眼睛、算盘珠声音等所有事物互相关联与共同作用后形成的一个动作，因此可以说，算盘是一个能让儿童快乐地增加兴趣，同时毫无困难地学习的教学工具。在对计算方法产生兴趣的阶段，就可以顺利地引入加法和减法。

在二年级，可以让“ $3+8$ ”“ $12-9$ ”这样简单的进位和退位的学习更高效。其理由之一是，能防止开始学习 2 位数和 3 位数笔算时的失败，以及加深对十进制记数法的理解。

在二年级开始时引入算盘，意味着在复习一年级的数字和计算领域的同时学习算盘。也可以理解为是一种新的螺旋式学习形式。对于

孩子来说,在进一步加深对数字的理解的同时,开始新的“算盘”的学习,可以实现巩固数字概念的深度学习。

现行三、四年级教学大纲要求达到以下三项:“了解如何用算盘表示数字”,“了解简单的加减法的计算方法,并进行计算”,“根据算盘的机制,思考如何计算大的数字和小数”,并在说明中详细描述了其目的和目标。我们相信“使用算盘”,也就是利用算盘的机理进行数学活动,可以取得超出预期的效果,实现这些目标。

② “算盘”在算术科中的应用

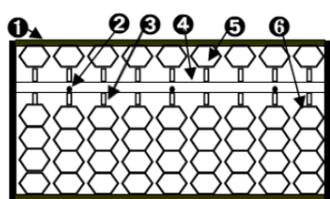
作为一种教学工具,算盘的优点是,可以通过着眼于计数单位,把握数字的相对大小,加深学生对数概念的理解,丰富他们的数感。换句话说,我们相信通过视觉感知数字,能提高教学效果。此外,对于任何一种进制法,都可以根据十进制计数法的原理进行计算。

算盘不仅是计算工具,更是贴近孩子的教学工具,能让孩子独立发现问题,获得合作和探索性学习的机会和经验。作为培养对数字的丰富想象和思考能力的教学工具,算盘在教学时有很多使用场景,我们举例说明一下部分场景。

例 1:算盘是最合适加深对数字结构理解的教学工具。如上文①(e)所示,只用算盘来表示数字,就能让学生思考数字。对以万、亿、万亿为单位的大数字和其他小数,也同样可以对用算盘表示出来的数进行思考。

例 2:算盘的每一档,既有由 1 个上珠和 4 个下珠组成的不规则部分,也有珠子形状大小相同的部分,这也是有意义的。例如,同样的一个珠,其位置每向左一档,数字就会变大十倍,这是很容易让人理解十进制记数法的机制。再通过思考计算方法等,成为可以加深理

解的教学工具。



算盘各部分的名称和功能如下：① 是框 (frame)：将加深对十进制计数法的理解的功能收进了一个框架内。② 是定点 (fixed point)：用作读取数位的标记或数量的单位。

③ 是档 (rod)：除能看到数位外，一个档里只能表示 0 到 9 的数字，有利于理解十进制记数法。④ 是梁 (beam)：将算珠分为 1 个上珠和 4 个下珠。⑤ 上珠 (5-bead) 和 ⑥ 下珠 (1-bead)：是具有半具体性质的物体，使对数字的理解变得容易，并使 5 个算珠就能表示 0 到 9 的数字。另外，通过操作算珠，能看到数字的增减、组成和分解。此外，算珠产生的声音还有提高积极性的可能。特别是，从下珠个数可以直接看到数字，并加深对数字与算珠对应关系的理解；上珠用一个珠表示 5，能用来理解基数。如上，算盘的每个部分都具有许多功能。

例 3：学生可以想出不同方法，来用算盘计算“4+8”。因 8 加 2 得 10，决定使用被加数分解的方法时，就先拨 4，然后去 2 加 10，得到 12 的结果。依此类推，“4+7”“3+9”“4+6”也可以用同样方法求和。

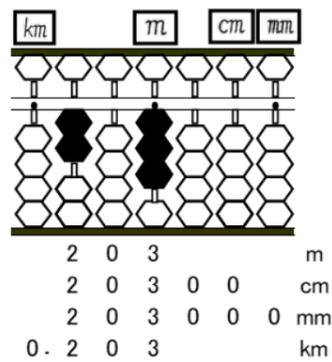
此外，对于“12-9”这种退位性质的问题，以及“2+3”“6-4”中 5 的合成和分解等问题，也可以进行同样的教学指导。可以说通过思考如何操作算珠，算盘能让思考和计算的过程“可视化”。

例 4：在算盘上加 2 时，有三种操作模式：“1+2”“3+2”和“9+2”。加 7 时，也有三种模式：“1+7”“4+7”和“5+7”。如果只有加 2 的操作，可以在上述三种模式基础上增加“11-8”和“13-8”两个模式，成为 5 个模式。使用算盘进行计算的算法多种多样，在通过算盘及多

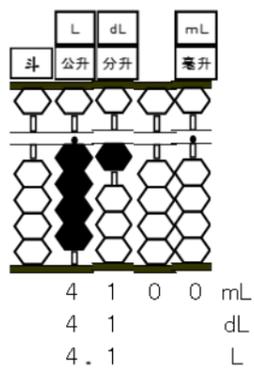
种算法获得正确判断力的过程中，不仅可以培养思维能力，还可以培养专注能力、准确移动手指的能力和数感。而学习这些算法，还有可能促进对编程思维的理解能力。

例 5：与数量相关的单位换算。例如，制作 4 张分别表示长度单位 km、m、cm、mm 的卡，然后，问孩子们要把它们分别贴在算盘的梁的哪个部分。经过反复的试错过程，直到把它们全部张贴排列在正确的位置上。这是加深对单位转换理解的一个非常有意义的实践。

“203m 是多少 km”，对这个问题经常容易出现错误的回答。解决这个问题一个有效方案就是算盘。如右图所示，在算盘上表示出 203m 后，就可以很容易地实现 20300cm、203000mm 和 0.203km 的转换，即通过数字的“可视化”加深对单位转换的理解。



以使用算盘进行螺旋式学习为契机，要求孩子们用双手表达 1m 或 30cm 的长度有多长，并以此为基础测量周围的事物，如黑板、课桌或教室的长度等，这也是很重要的举措。



还可以让他们调查距离自己家或学校校门 203m 的范围内有什么样的建筑物或商店等，这也是一个加深理解的好机会。

这个方法同样适用于左图。在算盘上表示出 4100mL 后，让学生调查自己身边的塑料瓶、罐子、杯子等的容量分别是多少，以提高他们对数量的兴趣，同时，也为学习单位转换和相关内容提供机会。

3. 私立教育中的珠算

(1) 等级考试

在日本，有许多私立教育机构，将珠算心算等级考试的内容作为学习珠算的教科书或练习题。等级考试分为级和段，分别按阶段设置了从初级开始的不同级别，参加考试及格后，就能升级。通过一步一步达成眼前的小目标（更高一级），就会进步，也可以把这个当作是珠算教学的课程安排。

以下是 2022 年我们联盟修订的珠算等级考试中段位考试的应用计算和开方（平方根、立方根）相关的部分内容。前者有 30 道题，时间限制为 10 分钟；后者中平方根 20 道题，立方根 10 道题，共 30 道题，时间限制为 7 分钟。

①应用计算

a. 混合计算

$$\bigcirc 324,039 + 45,500 \div 260 \times 90 =$$

$$\bigcirc 465,920 \div \square - 253 = 387$$

b. 百分比问题。

\bigcirc 产品 A 的产量去年为 82,060 台，今年为 57,350 台。今年是去年的百分之多少（%）？（百分比四舍五入到小数点后一位）

\bigcirc 以 15% 的折扣出售了 50,190 日元的食品。含 8% 消费税的价格是多少？（去掉不到 1 日元的消费税）

c. 最小公倍数/最大公约数问题

\bigcirc 分别叠加厚度为 21cm 的积木和厚度为 28cm 的积木。第一次达到相同高度时是多少 cm？

\bigcirc 有 175 支铅笔和 70 支圆珠笔。将铅笔和圆珠笔平均分配给尽可能多的孩子，不要有剩余。最多能分给多少孩子？

d. 比例问题。

○按照 25:38 的比例混合甜瓜汁和苏打水，制作出 1,764ml 的甜瓜苏打水。需要多少 ml 的甜瓜汁？

○公园内有一个长宽比为 37:15 的长方形池塘。当池塘长度为 925m 时，其宽度为多少 m？

e. 速度问题。

○秒速 47.3m 相当于时速多少 km？（公里四舍五入到小数点后一位）。

○时速 525km 换算成秒速是多少 m？（以米为单位，四舍五入到小数点后一位）。

f. 复利问题 …… 较多使用加法和乘法计算

○存入 627,000 日元，年利率为 3%，每年复利一次，存入四年的本金和利息的总额是多少？零散周期使用单利法计算，每期少于 100 日元的金额不计息。

○存入 348,000 日元，年利率为 4%，每年复利一次，存入 3 年 6 个月的本金和利息的总额是多少？零散周期使用单利法计算，每期少于 100 日元的金额不计息。

g. 面积问题

○直径为 67m 的圆的面积是多少 m^2 ？圆周率设定为 3.14。

○上底 37cm、下底 68cm、高 49cm 的梯形的面积是多少 cm^2 ？

② 平方根（四舍五入到以下所示数位）

a. 平方根

$$\sqrt{56.4001}$$

（小数点后 2 位）

$$\sqrt{66,756,048}$$

（个位）

$$\sqrt{0.000091628}$$

（小数点后 5 位）

b. 立方根

$$\sqrt[3]{64.95532}$$

(小数点后 2 位)

$$\sqrt[3]{339.397948}$$

(小数点后 3 位)

$$\sqrt[3]{926,802.35}$$

(小数点后 1 位)

(2) 展望未来

今后有必要研究一种新教材，该教材将算盘作为获取数字概念的教学工具，而不只是计算工具。虽然教育数字化不断推进，算盘的优点在很多方面仍然非常突出。我们要在追求更短时间内提高技能的同时，不忘记还会有新的方法存在。

最近还出现了一些其他问题。目前的等级考试是学生每周去教学班上五次课进行练习时制定的，而现在很多教学班都是每周练习两次左右，因此已不符合目前的情况；将来可能会出现教师短缺问题；对学习珠算本身的兴趣和期望也在下降，等。

“算盘”的某些优点是只有从事珠算教育的人才能知道的。因此积极宣传很重要，但合作采取措施也很重要。

4. 结论

我们现在使用的算盘是一个很好的教学工具，可以毫不夸张地说，它是形状和材料都很完美的工具。但现代算盘是从大约 200 年前开始经过反复改进后形成的。而从那时到现在，材料、技术和工具都有了无法比拟的变化。我们期待 21 世纪的“新算盘”的诞生。

参考文献：Society5.0（内阁府）

引用文献：小学教学大纲说明（2017 年公布）算术篇

(此页无正文)

投稿邮箱: xiehuidongtai@163.com

联系电话: 010-88191391、88191397

报: 中国珠算心算协会会长、副会长

送: 中国珠算心算协会理事

发: 各会员单位; 中华珠算博物馆; 全国珠心算教育教学实验区; 全国珠心算教育教学实验点

总 编: 程北平 副总编: 赵相翼 文志芳 本期责任编辑: 傅 洁
