

幼兒智力訓練手冊

殷紅博／著

心算訓練與



幼兒數學能力發展



林鬱文化事業有限公司

Lin Yu Cultural Enterprise Co., Ltd.

國立中央圖書館出版品預行編目資料

心算訓練與幼兒數學能力發展 / 殷紅博著。--

初版。--臺北市：林鬱文化，1995[民84]

面；公分。--(創意教室系列；6)

ISBN 957-9263-31-0(平裝)

1.學前教育 2.算術--心算

523.1

84007772

創意教室系列 [6]

心算訓練與幼兒數學能力發展

NT.200

殷紅博／著

1995年9月／初版

〈代理商〉

錦德圖書事業有限公司

板橋市中山路二段291-10號7樓之3

電話・02-9566521 * 傳真・02-9566503 * 郵撥・0773591-1

〈出版者〉

林鬱文化事業有限公司

行政院新聞局局版台業第4881號

台北市〈文山區〉萬安街21巷14號1F

發行部電話・02-2300545 * 傳真・02-2300532

編輯部電話・02-2309406 * 傳真・02-2306118 * 郵撥・1670488-6

● 本公司產品權益依法保障，非經同意不得轉載、改編、複製 ●

■ 裝訂錯誤請與各代理商退換，謝謝！ ■

ISBN 957-9263-31-0

創意教室系列

6

心算訓練與 幼兒數學能力發展

殷紅博／著

林鬱文化事業有限公司

Lin Yu Cultural Enterprise Co., Ltd.

前 言

心算能力是人類重要的運算能力。心算能力的優劣與人的數學能力的發展有密切的關係，尤其是幼兒時期的心算能力，對入學後的數學學習能力的發展有極大的影響。由於種種原由，人們常常不注意對幼兒心算能力的培養與訓練，這是一件憾事。

心算能力並不是一種獨立的能力，它是人的各種能力綜合作用的結果，發展幼兒的心算能力能夠同時發展幼兒的記憶能力、抽象思維能力、數字運算能力、判斷能力和靈活處理大量問題的能力。

另外，訓練幼兒的心算能力，還能有效地發展幼兒的競爭性、獨立性、自信心、自我控制力等優秀非智力心理品質。

在調查了華羅庚小學生數學競賽和小學生奧林匹克競賽中獲獎的兒童後，我們發現他們中的許多人都經常進行心算訓練，有不少兒童是在家長指導下進行訓練，甚至有些家長也和他們一起進行心算遊戲。

國內外大量的事實證明，優秀的心算能力是智力發達的兒童的標誌，數學神童的心算能力更是高出正常兒

童幾倍。在小學低年級階段，如果兒童沒有優秀的心算能力，兒童的數學能力以及相關的一些能力的發展將會受到明顯的阻礙，為以後的學習帶來許多困難。

幼兒末期（5～7歲）正是進行心算訓練的理想時期，我們根據我國兒童數學概念的形成特徵和數學能力的發展規律，以及兒童心理發展所能接受的程度，設計了這套心算訓練教材，目的在於通過心算訓練發展兒童的數學能力，並促進兒童各種能力與非智力心理品質的發展。這套心算訓練教材是按30天的訓練時間設計的，但根據每個幼兒的不同情況可以適當延長或重複訓練。

我們經過多年的大量實驗，取得了顯著的教育效果，每個參加心算訓練的兒童的心算能力和各種能力都有了不同程度的改善，一些兒童不僅在小學生奧林匹克競賽中獲獎，而且在其他方面也有突出的表現。

這套教材主要適合於學前班、幼稚園中、大班，以及小學一、二年級的兒童。

目 錄

第一章	幼兒心算訓練與 數學能力的發展／7
第二章	幼兒心算訓練 與智力的發展／14
第三章	幼兒心算訓練與 非智力心理品質的發展／23
第四章	幼兒心算訓練的 原則與方法／28
第五章	幼兒數學入門／48
第六章	30天心算訓練程序／63
第七章	高級心算訓練程序／161

●第一章●

幼兒心算訓練與數學能力的發展

數學是指事物數量與形體本質關係與聯繫的科學，它與人類的生存、社會的進步休戚相關。數學已伸入到各項科學技術以及我們生活的各個方面，成為基礎科學中的基礎。

數學能力是人類重要的能力之一，人類認識自然界的一個重要方面就是認識自然界的各種數量關係，並通過利用這些數量關係改造自然，一個不具備數學能力的人是無法進入現代社會生活中的。

計算能力是數學能力中的基礎能力，而心算能力又是計算能力的最高水平。

一般的人只能進行簡單的心算，例如，百以內、千以內的加減法，10 以內的乘除法等，並且計算時速度較慢，準確性也較差。心算能力強的人卻可以進行百以內、千以內的乘除法，甚至可以進行多位數的乘方、開方的心算。

心算能力與人的其他能力一樣，不是天生的，而是

後天訓練的結果。進行心算訓練，不僅能提高幼兒的計算能力，發展幼兒的數學潛能，而且還能訓練幼兒的其他能力與非智力因素。

幼兒進行心算訓練的作用是多方面的，然而很少有人注意到心算訓練的作用，也不了解心算訓練對於其他能力的發展起到的短期和長期的效果。

① 心算訓練有利於幼兒計算速度的提高

衡量計算能力的標準有兩個：一是計算速度，第二是正確性。在進行心算時，幼兒要在極短的時間裡對聽到的算式進行心算並說出答案，這就要求幼兒必須具備快速反應的能力，即快速反應算式、快速進行計算、快速說出答案。這種快速的思維活動，經過一段時間的訓練，很容易被大腦鞏固下來，形成快速反應的條件反射，這種條件反射一旦形成，幼兒的計算速度就明顯提高了。我們曾進行過對比實驗，訓練一組幼兒用筆算的方法進行速算，另一組幼兒用心算的方法進行速算，結果發現，在訓練剛開始的階段，筆算的一組計算速度不僅快些，而且正確率高，但一段時間後，心算的一組計算速度逐漸提高，兩個月後，心算一組的計算速度比筆算的一組高 1.5 倍。

② 促進幼兒在計算中擺脫實物與形象

幼兒剛開始進行加、減計算時利用實物幫助理解題

意是必要的，但是一旦利用實物掌握了加、減法的意義與運算法則，就應立即擺脫實物，只有這樣才能進一步促進計算能力和綜合數學思維的發展，否則將起到阻礙作用。一些兒童甚至到了二年級仍需要借助實物來幫助計算，這樣的兒童計算能力是極差的，若不及時糾正，那麼他們的數學能力就難以正常發展。有些一年級的兒童雖然經過一段時間的學習，已經擺脫實物和利用手指進行計算，但仍無法擺脫對形象的依賴，即不見到具體的算式就很難進行計算。如，見到「 $5+6=$ 」的算式，他們能較順利地算出答案「11」，但如果聽到家長問「5加上6等於多少」，他們就無法立刻說出答案。這種對數字形象的依賴，對於他們數學能力的進一步發展是有害的。而進行心算訓練是使幼兒盡早擺脫實物與形象的最好方法。我們的實驗發現，經過短時間的訓練，原來依賴於實物和形象進行計算的兒童都擺脫了實物和形象的羈絆，不僅提高了計算速度而且學習數學的興趣也增強了。

[3] 有利於幼兒對計算意義和應用題的理解

我們研究發現，進行計算訓練不但有利於幼兒理解加、減法運算的意義，而且有助於他們對應用題的理解。經過我們對比實驗發現，經過心算訓練的一組，解應用題時思路簡明、靈活，尤其對於兩段式應用題能正確把握解題方向，解題正確率明顯高於未經過心算訓練的一

組，主要原因是筆算時兒童看著數字進行計算，他們的思路常為數字的字形所左右，他們是利用形象思維進行思考、計算，而缺乏抽象思維，不利於他們正確理解加、減運算的意義，他們常把計算僅停留在數字增減的狹義計算上，而不易學會有關數字增減的廣義計算，即在理解文字所表達出的數量增減的含義的基礎上而進行的加、減運算。

4 提高數字記憶能力

人類能夠識記各種記憶材料，如語言、形象、數字、運動等，但人類記憶各種材料的難易程度是不一樣的。其中數字是最難記憶的，其次是語言（口頭語言比書面語言難記憶）。數字之所以難以記憶，並不是因為它字形複雜難記憶，而在於它的字義的抽象性。我們曾做過以下的測驗，讓一年級的學生用相同的時間記憶三組材料，第一組材料為 12 個兩位數，第二組材料為 12 個學生所熟悉的漢字，第三組材料為 12 張物品的圖片。測驗的結果是，12 個數字平均記住了 4.8 個，12 個漢字平均記住了 6.9 個，12 張圖片平均記住了 8.1 個。在幼稚園的大班我們也做過類似的測驗，測驗的結果是，12 個數字平均記住 2.6 個，12 個漢字平均記住 3.8 個，12 個圖片平均記住 5.1 個。

心算訓練能夠有效地訓練幼兒數字記憶能力，因為在心算時，幼兒無法看到而只能聽到算式，所以他們必

須憑借記憶，一邊把數字記住，一邊進行運算，這樣難度是較大的。在這一系列的思考運算活動中，就達到了訓練幼兒數字記憶的目的。經過兩個月左右的心算訓練，幼兒數字記憶能力顯著提高了（當然，幼兒綜合記憶能力也隨之而提高，這將在下節中詳談）。幼稚園大班的幼兒數字記憶能力平均提高 2.2 倍以上，小學一年級學生則平均提高 1.5 倍以上，二年級學生則平均提高 80% 以上。

心算訓練有利於兒童對數學概念的理解。小學數學學習主要有三個任務：掌握數學概念，發展計算能力，解應用題。

掌握概念常常是兒童學習數學的一個難點，兒童可能會被動地記憶住一些概念，但並不能完全理解它的意義，也不能很好地運用它們。經過實驗我們發現心算訓練能夠很好地培養兒童掌握數學概念的能力。例如，我們的測驗表明，經過心算訓練的一、二年級生對課本中出現的 20 個概念的掌握程度幾乎比沒有經過心算訓練的學生高出一倍。這主要是因為，一般的兒童常常是通過文字記憶住概念的內容，不易內化，不能很透徹的理解其抽象含義，心算訓練發展了兒童的內化信息以及抽象思維的能力，從而使兒童更容易理解抽象概念。

5 心算訓練使兒童思路簡潔、推理過程簡化

我們通過實驗發現，經過心算訓練的兒童的解題思

路明顯簡單明了。訓練前，他們在解題時常常出現左思右想、思路不清、拖泥帶水等現象，因而在解題中常增加一些不必要的附加過程，中心與主次不明，不能快速並準確地把握題意。心算訓練後，兒童解題思路變得清晰、簡潔，解決問題一箭中的，推理過程簡化，不但提高了解應用題的質量，也提高了解題的速度。

心算訓練有效地培養了兒童努力去尋找最簡明的解法的習慣和能力。

總之，心算訓練對幼兒數學能力發展的作用是多方面的、深遠的，某些影響甚至無法在短期內觀察到，一直影響著未來的學習。

人的數學能力是多方面的，下面簡單介紹數學能力的組成部分，以供家長教育幼兒時做參考（參考《中小學數學心理學》·克魯切茨基著）——

(1) 使數學材料形式化的能力，即從內容中抽象出形式，從具體的數量和空間形式中進行抽象，運用關係和聯繫的結構進行運算。

(2) 概括數學材料的能力，即能從不相關的材料中發現最重要的東西，以及從外表不同的材料中看出共同點的能力。

(3) 運用數字和其他符號進行運算的能力。

(4) 連續而有節奏的邏輯推理能力。

(5) 縮短、簡化推理過程的能力。

(6) 逆轉心理過程的能力，即從正方向思維轉到逆

方向思維的能力。

- (7) 靈活而敏捷的思維能力。
- (8) 數學記憶能力。
- (9) 空間概念能力。
- (10) 求證的能力。
- (11) 獨立掌握數據的能力。

●第二章●

幼兒心算訓練與智力的發展

心算訓練不僅能有效地促進幼兒數學能力的發展，而且還能在許多方面促進幼兒智力水平的提高——

1 心算訓練能夠發展記憶能力

心算訓練與人的記憶能力有直接的關係，因為幼兒必須首先記憶住算式，然後再在大腦中進行計算，最後說出答案。在這一系列的過程中，若沒有良好的記憶力是無法完成的。國內外大量的研究表明，所有心算能力強的人，他們的綜合記憶能力（包括語言記憶能力、形象記憶能力、數字記憶能力、運動記憶能力等）都是超人的，而他們的數字記憶能力更顯示出驚人的優秀。

進行心算需要好的記憶能力，而心算訓練又能很好地訓練人們的記憶能力，促進記憶能力的不斷發展。特別值得注意的是，幼兒期正是記憶發展的關鍵期，在這個時期如果得到正確的訓練，會使幼兒的綜合記憶能力得到理想的發展。

我們的實驗表明，經過心算訓練，兒童綜合記憶能力顯著提高（尤其是數字記憶能力，在上節中已提到），幼稚園中班兒童的綜合記憶能力平均提高 65% 以上，幼稚園大班兒童的綜合記憶能力平均提高 90% 以上，小學一年級學生的綜合記憶能力平均提高 95% 左右，小學二年級學生的綜合記憶能力平均提高 95% 左右。

尤其是我們創造設計的變數加、減記憶心算法和數字集中訓練法，要求兒童在一段較長的時間裡連續處理多變的大量信息，這將有效地訓練了兒童的綜合記憶能力，例舉「單變加數」訓練法：讓幼兒用「5」連續加上「1 至 10」，「 $5+1=6$ ， $5+2=7$ ， $5+3=8$ …… $5+10=15$ 」，幼兒必須說出第一個算式並計算出結果，然後再按題目要求設計出第二個算式並計算出結果，直至第三個算式，第四個算式……這一系列活動都必須在思考和記憶中完成，沒有強的記憶能力是很難連續說出 10 個算式並快速計算出答案的。當然，我們的記憶能力的訓練任務就在這一系列的過程中完成了。幼兒的綜合記憶能力便隨著幼兒心算能力的發展而逐步提高了。

② 心算訓練與思維能力的發展

數學是人類「思維的體操」，數學能力與思維能力有著千絲萬縷的聯繫，數學是一門培養思維能力的基礎課。數學主要在於促進兒童運算思維能力的發展，其中