

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

運用電子撥珠盤增進學前數學學習困難幼兒的數學能力 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型

計畫編號：NSC 96-2614-S-041-001-

執行期間：96年08月01日至97年07月31日

執行單位：嘉南藥理科技大學嬰幼兒保育系

計畫主持人：王心宜

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97 年 10 月 27 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

☒ 成果報告
☐ 期中進度報告

運用電子撥珠盤增進學前數學學習困難幼兒的數學能力

The study of improving number concept of young children with math difficulties
by electrical abacus

計畫類別：☒ 個別型計畫 ☐ 整合型計畫

計畫編號：NSC 96-2614-S-041-001

執行期間：96 年 08 月 01 日至 97 年 07 月 31 日

計畫主持人：王心宜

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：☒ 精簡報告 ☐ 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- ☐ 赴國外出差或研習心得報告一份
- ☐ 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- ☒ 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- ☐ 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

☐ 涉及專利或其他智慧財產權，☐ 一年☐ 二年後可公開查詢

執行單位：嘉南藥理科技大學嬰幼兒保育系

中 華 民 國 97 年 8 月 31 日

運用電子撥珠盤增進學前數學學習困難幼兒的數學能力

The study of improving number concept of young children with math difficulties by electrical abacus

中文摘要

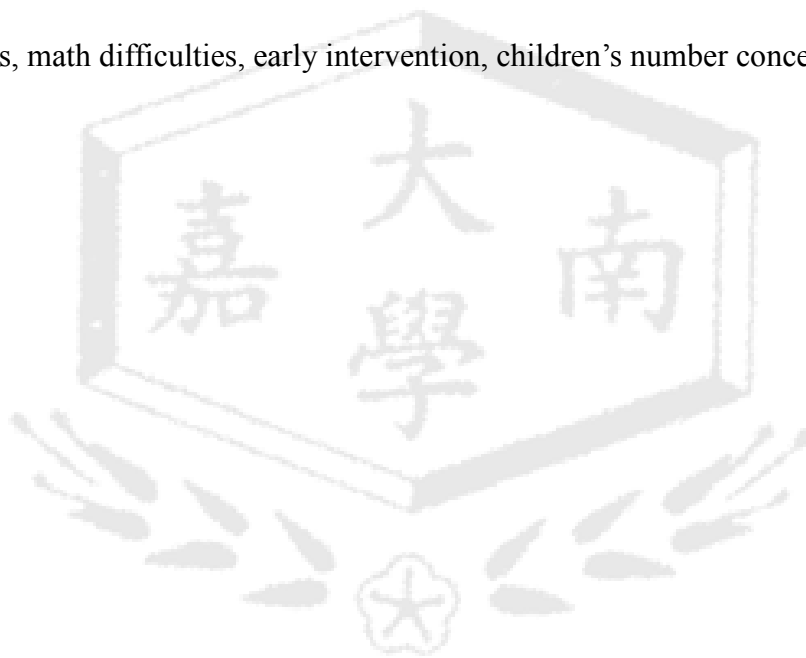
兒童早期數學概念或技能學習的基礎若沒有建立好，就有可能影響到日後學齡教育數學的學習，進而影響到日常生活的運作。若能在學前階段提早發現數學學習困難的幼兒並提供適當的預防性介入方案，改善其學習狀況，建立穩固的基礎數學能力，相信對其未來的發展是極具重要性的。本研究的目的是藉由觀察幼兒在使用九珠或十珠算盤建立基礎數學概念過程中的行為表現，來找出適合的撥珠盤介面，以及未來設計撥珠盤教材時的參考。結果顯示，十珠算盤在協助幼兒建立數字 10 的概念及了解數字 10 的組合方面優於九珠算盤。而在簡單加減法的運算方面，十珠算盤較能讓幼兒充分藉由基礎數概念來進行運算，而非口訣。在其他介面的設計方面，撥珠盤必須考量學齡前幼兒精細動作的發展。撥珠盤可以充分使用於幼兒數概念的學習，包含計數、數線、及數量對應、簡易加減等，而非僅僅是一個計算工具。

關鍵詞：撥珠盤、數學學習困難、早期介入、幼兒數字能力

Abstract

Poor number concept may be a risk factor for negative outcome in both childhood and adulthood. It is necessary to early identify young children who may have math difficulties, and provide early intervention to improve their math achievement. The purpose of this study is to observe how children build in their number concept by using nine-bead abacus and ten-bead abacus. The result indicates that ten-bead abacus is better than nine-bead abacus in establishing concept of number Ten and which two numbers make up 10, as well as simple addition and subtraction. In addition, the abacus design should consider children's fine motor development. Children could make the most of abacus in learning number concept.

Keyword: abacus, math difficulties, early intervention, children's number concept



前言

數學是人類賴以維生的一個重要的工具，因為我們生活在一個由數學建構的社會中，人類的一舉一動皆和數學息息相關，舉凡時間、運用金錢、決定購買物品的多少、考試成績、投資等，日常生活中的每一件事皆與數學有關。數學知識的成長在兒童還未進入學齡機構就讀前就已經開始了(Resnick, 1986)。兒童從每天的遊戲中去發現及運用數的概念，比如玩積木、串珠珠。在各式各樣學前玩具及益智教具中，形狀、大小、數量、問題解決能力及其他數學基礎的觀念已經融入其中了。而從小學開始，數學是學校提供的核心課程之一，用來幫助兒童更進一步組織數學觀念及將數學運用到自然界。數學能力的表現包括數的基本概念、計算規則的理解與應用、解題技巧、數的觀念等。這些數學的學習是循序漸進的，基礎的數學觀念及技能為後來抽象且複雜的技能和解題技巧訂下根基。若是兒童早期數學概念或技能的學習基礎沒有建立好，就有可能影響到日後數學的學習，進而影響到日常生活的運作(Dowker, 2005)。

目前成人大多藉由實物來讓幼兒做數數的練習。先透過實物的操作來認識數字與量之間的關係，之後將此實物概念轉換成心理表徵後，進而運用在計算的運用上(黃桂君，2003)。而算盤本身的珠碼即可用來當作實物的操作，進行數與量關係的建立。然而，大部分算盤是屬於五珠制，若用來作為數字基礎的訓練，幼兒必須具備五升制的觀念，這對於有數學學習困難的學童也許是一大挑戰。為了符合學校逢十進一的要求，九珠算盤及十珠算盤因而興起，但究竟何者當做學習介面會對數學學習困難兒童較有幫助仍需探討。

研究目的

雖然國小課程已廢除珠算的課程，坊間仍然充斥著許多珠算補息班，包括許多幼稚園也提供珠算的課程。珠算的教學似乎不被主流教育重視，但其確實促進兒童的數學能力(e.g. 黃國龍等人，2000)。此外，大陸陸續已有學者運用珠算於智能障礙者的教育上(e.g., 朱慧、楊紅松，2006; 黃繼魯、徐麗華、魏文吾，1994)，但以數學學習困難幼兒為研究對象仍無。再者，特殊教育採用補救性教學的概念來教育特殊需求的幼兒。這其實是一種「等待失敗」的心態。我們等待學生失敗了，再予以教學。若特殊教育界能採用預防措施來減少學習困難學生可能遭遇的挫折，並增加其成功的機會，將可減少被鑑定為特殊需求的兒童人數，並節省社會成本。目前已有學者呼籲要及早鑑定未來可能具有數學學習障礙的幼兒，以提供一些預防性措施，減緩其與同儕間數學能力的差異，並提昇日常生活的功能。

文獻探討

在過去這三十年對閱讀障礙研究的結果已經出現了較一致的解釋，認為閱讀能力的缺失是和語言處理的最小單位-音素(phoneme)的辨識能力不足有關。因此，專家學者們開始尋找兒童在處理數學相關問題時是否對數字基本意義的辨識能力不足而導致數學學習障礙。換言之，兒童的數學學習困難是和本身的數字常識有關(number sense)。

數字常識是指兒童能流暢且彈性的運用數字去做對應與運算，了解數字代表的意思，且能夠將運用其對數字的理解去解決日常生活中含有數字的問題(Gersten, & Chard, 1999)。數字常識還未有一致性的定義，周立勳(2004)參考多份文獻認為數字常識的組成成分應包括(1)了解數字的基本意義與關係；(2)瞭解數字相對大小的能力；(3)在解題時能發展與使用心理參考指標來判斷答案的合理性；(4)瞭解運算在不同的數字體系下極不同情

境下產生的影響；及(5)發展不同的計算策略與判斷答案合理性的能力。而其中了解數字的基本意義與關係，簡稱數字概念(number concept)，卻又是其他數字常識的基礎。具有數學學習困難的兒童往往是數字常識太弱或數字概念不好(Robinson, Menchetti, & Torgesen, 2002)。根據皮亞傑的說法，幼兒的數學思考開始於一種非正式的思考，這種思考是由實物慢慢走向抽象，包括計數、計算解題、空間、幾何等觀念從學前就已經開始發展。若此時沒有提供適當的數學發展機會，有可能造成幼兒進入學齡重視教育階段時無法正確使用數字常識(Mazzocco, & Thompson, 2005)。

學前階段幼兒的數字常識以數數及數量大小觀念為最重要(Gersten, Jordan, & Flojo, 2005)。數數的能力包括：(1)數與量一對一的對應；(2)數的順序；(3)知道數到最後一個數代表這些被數物體的總數；(4)知道任何一群物體皆可用來當做數數的工具；(5)用任何順序來數物品皆不會影響數數的總數(Gelman & Gallistel, 1978)。當幼兒能利用數數去了解數量的關係時，幼兒就能用數數的能力去解題。換言之，若數數的能力出現了問題，便無法利用這項技能去解決簡單的計算問題，因此也就無法發現自己的錯誤。幼稚園開始時用實物，如蘋果、手指、球等物體來啟發兒童的數數能力。當幼兒數數的能力進步後，兩個重要的數字常識觀念便會建立。第一是順序的概念；幼兒知道數的前後順序並且可以從一數到某個數字，再從那個數字倒數回到一。第二個重要的成長即是幼兒知道數字本身可用來當作一個物體幫助自己數數；而這個能力也為後來問題解決能力奠下基礎。舉例來說，當幼兒想了解7 加上3 之後的結果，其可以從7 開始照順序數三個數(如：8、9、10)然後得到結果，這代表了幼兒已能用符號來代替實物了(Hiebert, 1984)。藉由數數的能力，學前階段的幼兒已會做簡單的加、減法運算。有些數學學習困難的小朋友已經可以數到5，但卻不之5 比1 大，因為他們還無法將兩個觀念連結。而這個連結卻是未來數學抽象觀念形成及解題的重要關鍵(Gersten 等人, 2005)。Lepola, 等人(2005)也發現學前幼兒的數字順序能力及基礎計算能力(數字10 以下的加法及減法)能夠預測兒童二年級的數學表現。目前許多幼稚園皆提供珠算課程，並標榜學習珠算可提高幼童的數學、語文、記憶力能力等。許多參加珠心算檢定的學前兒童能在短短的一段時間內運算多位數的加、減、乘、除。周立勳(2004)分析不同珠心算能力學童之數學學習成就與數字常識的差異發現珠心算具段位能力學童在數字常識、數學計算能力與數學學習成績的表現上佔優勢地位。而珠心算的學習工具即是算盤。算盤是我國古代偉大的發明之一，在計算機還未發明之前，算盤在中國的歷史上扮演著非發非常重要的計算工具角色。

根據皮亞傑的說法，兒童的認知過程事先經過具體事物的形象思維在慢慢發展至抽象的邏輯思考，每個兒童的認知都必須經過這一階段，只是發展速度的不同。因此，小朋友在建立數的概念時，會藉助操作實物物體數量變化中去產生數的知識，並進而操作具體實物以演算加法減法，然後慢慢進展到能在腦中作抽象計算。在珠算教育中，具體的實物在算盤中被算珠所取代，藉由算珠將數的觀念抽象化轉換成心理表徵，才能更進一步地進化到數學的計算。因數學的本質是抽象的，而實際問題終究也要藉抽象的計算來處理。Jordan & Hanich (2003) 發現有數學學習困難的2、3 年級兒童仍然使用手指頭當做計算的工具，換言之，其仍需要實物的幫忙，心理表徵的運算仍未成熟。因此，Gersten 等人(2005)認為對數學學習困難兒童早期介入的目標之一是幫助幼童將數的觀念建立成心理表徵，才能

有利後續計算能力的發展。劉善堂(1994)亦指出算盤是運算工具，同時又是能變幻莫測地顯示出數學概念的奇異玩具，提供了直觀、形象的計數工具，具有將抽象與具體相結合的特點，構成了一種看得見摸得著的數學概念。

而針對有數學學習困難的學生，朱慧和楊紅松(2006)表示因其分類管理的能力較差，所以有可能發生物品掉落地面或擺放面積過大而無法視力範圍內觀察到所有的所有實物的位置，然後在腦中建立數的概念。而算盤的結構剛好符合了易管理、操作的需求。他們可藉由算盤用手去操作實物，用眼去觀察實物，在漸漸將其表徵成心理形象。當學生用算盤在表示數量時，必須通過撥入及撥去算珠來表示，因此在按數撥珠的過程中慢慢去建立數的概念。再者，透過撥珠來數數，能認識各計數單位及相鄰單位間的進率，掌握數位的順序。

近年來，珠算應用於特殊兒童的教育陸續在世界各地展開。朱慧和楊紅松(2006)在上海針對25名7-13歲的智能障礙學生進行為期兩年半的珠心算教學，包含六名輕度智能障礙，17名中度智能障礙，及2名重度智能障礙的學生。結果發現學生的數學能力明顯提高，會看數撥珠、看數報數、寫數等。此外，學生的注意力增進，能一邊聽題目，一邊撥珠，然後報數。認知結構方面也出現了質量守恆和可逆性的觀念。黃繼魯等人(1994)以啟智學校的學生為對象，經過五年多的實驗，認為三算教學(珠算、口算、筆算)可以增加智能不足者的智力。尤其可以提高智能不足兒童的記憶力與注意力。綜觀以上文獻探討，以算盤為基礎發展出來的撥珠盤幫助數學學習困難兒童建立數字概念，進而增進其數學能力，減低將來被鑑定為數學學習障礙兒同的機會是非常可行，且將具有顯著幫助。

研究方法

本研究的設計原來為三年期整合型研究的子計畫之一，希望能結合其他子計畫主持人所設計的電子撥珠盤來提升學齡前數學學習困難兒童的數學概念，以降低未來數學學習障礙的產生，因此第一年的計畫目的在找出對於數學學習困難兒童學習數學時最有助益的算珠介面，再將結果回饋給其他計畫主持人研發電子撥珠盤，並在第二年的時候使用初版的電子撥珠盤進行教學。然而，此整合計畫並未完全獲得補助，只有此子計畫和另外一位子計畫主持人得到一年的補助，而研發電子撥珠盤的子計畫並未獲得補助。因此。此年的研究僅是原來三年期計畫中的第一年計畫。

參與者

十位台南縣某公立托兒所的幼兒參與此計畫。目標幼兒的篩選經過下列幾個步驟。首先，先請班級老師根據平常的觀察推薦在班上數學學習較為落後的學生。緊接著，採用許惠欣(民85)翻譯改編的幼兒數學學習能力測驗第二版(Test of Early Mathematics Ability-Second Edition, 簡稱TEMA-2)進行目標對象的篩選。十位幼兒篩選出來之後，再分別進行課程本位評量以了解其數學程度，在從其數學能力的現況開始進行教學，以了解學生在撥珠的過程所遭遇的困難。由於現行課程標準中，並無提及學齡前幼兒數學課程的能力指標，因此，課程本位評量是參考新竹師院吳淑美(1999)老師所編的學齡前課程本評量、財團法人第一社會福利基金會(2004)編制的嬰幼兒早期療育綱要中指出四歲至六歲幼兒應該要有的數學能力；及盧美貴(2003)的我國五歲幼兒基本能力與能力指標建構研究來了解幼兒的學習現況。

實驗工具

算盤的選擇以市面上的九珠算盤和十珠算盤為主，此兩種算盤較接近我們數學的十進位制。十位幼兒隨機分於九珠算盤和十珠算盤兩組，進行教學活動。以找出最適合發展電子撥珠盤的介面。教學以個別化教學為原則，先根據評估結果找出幼兒的數學學習現況，再設計教學內容。課程的內容並非教導珠算，而是教導學生利用算盤去完成問題。學生每次上課的所有內容皆全程錄影，並將內容轉譯成文字稿，去觀察學生在撥珠的過程中所有的行為表現，藉此找出較適合的介面設計。

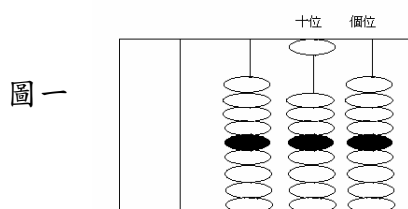
結果與討論

此研究的目的是為了回答下列兩個問題。第一，觀察幼兒在使用九珠或十珠算盤時的優缺點作為設計電子撥珠盤介面的參考。第二、觀察幼兒如何利用算盤協助建立基礎數概念，以作為設計電子撥珠盤教材的參考。

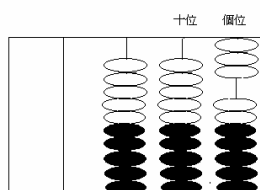
撥珠盤介面的選擇與考量

一、數字 10 觀念的建立

九珠和十珠算盤在使用時，所面臨最大的問題是數字 10 觀念的建立。九珠一排為九珠，第一排(由右邊算起)代表的是個位數，第二排代表的十位數。因此，在面臨數字 10 時，學生在算珠第二排撥一顆珠代表數字 10，而第一排的九顆珠就要全部歸零(如圖一)。這樣的撥珠方式雖然和數字 10 的寫法相同(1 代表九珠算盤第二排的一顆珠；0 代表九珠算盤第一排的九顆珠歸零)，但是在學生學習數字 10 所代表的「集合」概念卻無法呈現，因為學生一碰到 10 就必須有十進位的概念。對於有數學學習困難的兒童必須先建立了 10 代表 10 個個體的集合之觀念，才有可能了解十進位。參與計劃的 10 為學生當中，有三位中班的學生對於 9 以下的數字概念還未清楚建立，因此教學的過程還未教到數字 10。而其中的五位學生包含(三個中班和二個大班)了解用 10 顆個位數的珠珠去兌換一顆 10 位數的珠珠，但是當看到一顆 10 位數的算珠，仍直覺的認為代表數字 1，而非 10。因此在幫助幼兒建立基礎數概念時，採用九珠算盤會在數字 10 的建立造成錯誤概念。此外，在學 10 以內的數字分解時(如 2 和 8，3 和 7，4 和 6 等)，九珠算盤無法勝任。而十珠算盤除了可以讓幼兒清楚知道 10 的集合概念，也可以讓幼兒在一排算珠上輕易的去了解 10 的組合(如圖二)。



圖二 3 和 7

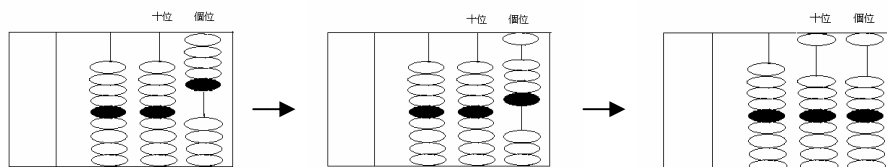


二、加減法的運算

九珠算盤因為一排只有九顆珠，因此在作加減法運算時，使用九珠的學生必須先知道 10 以內的數字組合關係(如 3 和 7，4 和 6 等)。舉例來說，若要進行 $5+6$ 的演算，學生先在第一排撥 5 顆珠，再來要撥 +6 時，因為第一排只剩下 4 顆珠，無法上撥 6 顆珠，因此要知道 6 和 4 組合成 10，所以退下 4 顆珠，在第二排(十位數)上撥一顆珠即完成(如圖三)。利用九珠算盤進行加減法簡單運算時，必須要先熟練數字 10 的組合才有可能完成，因此，

九珠算盤的教學設計者發明了口訣來幫助幼兒，但是這些口訣並不能幫助幼兒了解數字概念。相反的，十珠算盤並不需要各種口訣即可完成運算。學生在運算的過程中，能看到實務的操作來了解加法及減法的意義。十珠算盤的設計者將第一排及第二排(從右邊數來)設計為個位數，第三排和第四排為十位數，以此類推。當幼兒要進行 $6+6$ 的運算時，在第一排上撥 6 顆珠，然後在第二排(也是個位數)上撥 6 顆珠，再將第二排 6 顆珠當中的 4 顆珠下推，並在第一排上撥剩下的 4 顆珠，造成第一排 10 顆珠，第二排 2 顆珠，共 12 顆珠。學生可以清楚的了解 $6+6$ 等於 12。十珠算盤能讓學生清楚藉由視覺看到數與量的對應。

圖三



三、第五顆珠的設計

這次使用市面上的九珠算盤和十珠算盤皆在第五顆珠做了一些設計。九珠算盤在每一排珠的第五顆珠用了另一個顏色，因此學生可以輕易的辨別「五個」。而十珠算盤則是在每一排珠的前五顆和後五顆顏色不同，學生也能輕易的辨別「五個」。因此，有三位學生在撥珠時，碰到 5 的數字，已經不需要一顆一顆撥珠，而是直接撥 5 顆珠。有一個學生在撥 10 以上的數字時，在經過多次練習後，已能用 5 去分解數字(如數字 12，學生會在第一排撥 5 顆珠，第二排撥 5 顆珠，第三排撥 2 顆珠)。學生甚至利用這個 5 去做加減法的運用，每要求撥一個數字，會先撥 5 顆珠，然後再去往上加，或往下減得到正確的算珠。

雖然都有第五顆珠的特別設計來讓學生清楚知道「5」的觀念，但是十珠算盤因為一排是 10 珠，學生在視覺上能觀察到 $5+5$ 等於 10 的變化，也有助於 5 個一數的觀念。但是九珠算盤若不管位值，要撥 10 顆珠，會形成第一排 9 顆珠，第二排 1 顆珠的感官現象，較難了解 5 個一數的觀念。使用九珠的大班學生中有一位在練習 10 顆珠兌換一顆十位數的算珠的過程(不管原來九珠算盤的位值設計，老師自行指定一排珠為十位數，學生從第一排開始撥指定的數量，當超過 10 顆珠時，就要退 10 顆珠進 1 顆十位數的珠)，學生常會只退了一排珠(9 顆)，就以為已經退了 10 顆珠，造成最後總數的錯誤。

四、算珠的設計

兩種算盤的算珠都與市面上一般看到的五珠算盤的算珠一樣大小，易滑，且算珠與算珠之間的距離太小。這樣的設計完全忽略了學齡前幼兒的精細動作還在發展。學生在撥珠時常發生的現象包括(1)不小心會多撥了一顆珠；(2)算珠撥上去，一不小心會下滑一點；及(3)撥珠的過程不小心碰到隔壁排的算珠的現象。由於算盤本身很輕巧，有時學生不小心碰到了桌子，算盤上已撥好的算珠就會滑動。而這些缺點對於一個正在建立基礎數概念的幼兒來說只有負作用。

算盤融入數概念學習之考量

一、計數

計數包含了順序固定、一對一、基數、抽象，及順序無關原則。十位參與研究的學生當中，有三位中班的學生在 10 以內的計數時的數數常是混亂的，這些幼兒在唱數時，10

以內的數字是沒有問題的，但是當被要求要數有多少物體時，這些幼兒的數字順序混亂，導致物品總數錯誤。因此，讓學生照著老師要求的數字從1開始邊撥邊大聲說出數字，可以練習順序固定原則，老師可以藉此練習去得知幼兒在對應數數時順序是否正確，因為當順序錯誤，幼兒的基數原則建立就會錯誤。皮亞傑認為幼兒學習數學基本知識時，應從對物體的具體操作開始，在操作和探索的過程中，將這些具體事物轉化為心理表徵，建立基本數學概念。算盤在幼兒學數學的過程中，是一種具體的操弄物，就如同國外常用的雪花片，讓孩子藉由算珠的操弄來了解數概念中的一對一原則，並建立基礎。三位學生利用算盤一顆一顆往上撥的過程，慢慢觀察到自己的錯誤，到了後面三堂課，學生皆已能發現自己撥珠的錯誤，會自行糾正，如發現自己撥了兩顆或三顆珠，會將多撥的珠退下或者一顆一顆邊撥邊數加強一對一的對應。

此外，皮亞傑認為數字概念源自於類別函屬和次序的關係。所謂的類別函屬是指幼兒必需了解1包含在2裡面，2包含在3裡面，3包含在4裡面等觀念，當這種觀念建立之後，當幼兒數到5，才會了解5這個數字代表著一個集合的總量，當被要求要拿5個物品時，才會拿5個物品，而非最後一個被數到5的物品。一般老師在要求學生點數物品時可能採取的方法包含用手指頭點數(若物品非整齊排列好，幼兒在點數的過程中可能會有遺漏或重複點數的現象)，有些老師要求學生將點數過的物品移到另一邊(當幼兒還未有保留概念時，移動過的物品因位置的改變，幼兒有可能認為質量已改變)皆難以建立類別函屬的觀念，而算盤本身形狀的設計，可以讓幼兒在移動算珠的同時(數過的算珠往上移)而看到原來3包含了2，4包含了3的設計。對於有數學學習困難的幼兒，這樣觀念的學習更加困難，因此藉由撥珠的具體操作來建立此觀念。

二、數線概念

十位學生當中有三位中班學生無數線概念，雖然會唱數，但是要求其排列1至10的數字卡時，無法從1排到10，數字卡的順序是混亂的。如果在10以內挑一個數字，問其接下去是哪一個數字，也無法說出。因此，藉由算盤算珠的排列，從第一排一顆珠，第二排二顆珠，第三排三顆珠，第四排四顆珠，以此類推到第十排十顆珠，讓學生能看到數字的排列，除了可以看到數字的順序，也看到每個數字所代表的「量」，並且了解每個數字之間的關係，如2比1多1，3比2多1的關係。

三、數量對應

教學過程中採用下列幾種方式，讓學生了解每個數字所對應的量：(1)讓學生看點點卡，每張點點卡都有不同數量的點點，從1個點卡到10個點卡。學生在看到點點卡時，必須先數卡片上有幾個點點，告訴老師共有幾個點點，然後在算盤上撥同等數量的算珠。十位中有兩位幼兒在剛開始時，數完卡片上的點點數量，無法在算盤上撥出正確的數量。在經過反覆不斷的加強，學生在對應撥珠的過程已有明顯進步。因此，算盤可以跳脫單純的計算工具，融入幼兒學習數學的過程，並提供具體的操作機會來協助幼兒增進計數、數線、數量對應等概念。

建議事項

由於此計畫只得到一年的補助，而第一年的主要目標在於尋找電子撥珠適合的介面，及觀察幼兒在使用算盤於數概念學習時的困難及優缺點。是否可以發展具學習輔助功效的

電子撥珠盤及適當的撥珠盤數學教材來增進幼兒的數概念不得而知。建議在未來能朝著此一方向發展，讓中國的國粹—算盤融入幼兒的數學課程，並且協助數學學習困難幼兒及早提升數學能力。

計畫成果自評

此研究預計以一年的時間了解：(1)九珠算盤或十珠算盤對幼兒數學觀念建立的優缺點，作為撥珠盤珠碼介面的選擇；(2)數學學習困難幼兒在利用算盤學習數量對應關係時所遭遇的困難，作為撥珠盤教學課程設計時的參考。而研究的成果與原計畫相符合。

參考文獻

- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 324-332.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard Press University.
- Gersten, R., & Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *The Journal of Special Education*, 33, 18-28.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with math difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 293-304.
- Hiebert, J. (1984). Children's mathematics learning: The struggle to link form and understanding. *The Elementary School Journal*, 84, 496-513.
- Jordan, N. C., & Hanich, L. B. (2003). Characteristics of children with moderate mathematics deficiencies: A longitudinal perspective. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18, 213-221.
- Lepola, J., Niemi, P., Kuikka, M., & Hannula, M. M. (2005). Cognitive-linguistic skills and motivation as longitudinal predictors of reading and arithmetic achievement: A follow-up study from kindergarten to grade 2. *International Journal of Educational Research*, 43, 250-271.
- Mazzocco, M., & Thompson, R. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20, 142-155.
- Resnick, L. B. (1986). A developmental theory of number understanding. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking* (pp. 109-151). New York: Academic Press.
- Robinson, C. S., Menchetti, B. M., & Torgesen, J. K. (2002). Toward two-factor theory of one type of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 17, 81-89.

劉善堂(1994)。論珠算對開發兒童智力的特殊功能。省商月刊，226，44-51。

盧美貴(2003)。我國五歲幼兒基本能力與能力指標建構研究。台北：教育部。

吳淑美(1999)。學齡前課程本位評量。台北：心理。

財團法人第一社會福利基金會(2004)。嬰幼兒早期療育課程綱要。台北：作者。

黃桂君(2003)。學習困難學童基本數學概念診斷教學系統之建構(1/2)。行政院國家科學委

- 員會專題研究成果報告(編號: NSC 91-2520-S-017-0006) , 未出版。
- 黃國榮、康龍魁、陳聰文、張勝成、楊渠弘、蕭金土(2000)。珠算教育對兒童數學能力、認知能力與學業成績影響之研究。民95 年12 月16 日, 取自中華民國珠算協會網址 <http://www.caca.org.tw/>
- 黃繼魯、徐麗華、魏文吾(1994)。使弱智向常智轉化——珠算的啟智功能。北京: 中國珠算協會。
- 朱慧、楊紅松(2006)。珠心算在中重度智力落後兒童教學實踐中的作用研究。民95 年12 月16 日, 取自董李鳳美康建學校網址 <http://dlfm.xhedu.sh.cn/cms/data/html/doc/2006-10/09/25043/index.html>
- 周立勳(2004)。國小學童珠心算能力與數字常識之相關研究。行政院國家科學委員會專題研究成果報告(編號: NSC-92-2521-S-415-003) , 未出版。



行政院國家科學委員會補助國內專家學者出席國際學術會議報告

2007 年 10 月 20 日

附件三

報告人姓名	王心宜	服務機構 及職稱	嘉南藥理科技大學嬰幼兒保育系 助理教授
時間 會議 地點	10/4-6, 2007 Dallas, Texas, U. S. A	本會核定 補助文號	NSC 96-2614-S-041-001
會議 名稱	(中文) (英文)7 th Biennial International Conference on Children and Youth with Behavior Disorders		
發表 論文 題目	(中文) (英文)Using Play Activities as a Tool in Teaching children with Developmental Delay in Regular Classroom		



報告內容應包括下列各項：

一、參加會議經過

第七屆由美國最大特殊教育組織(Council for Exceptional Children)的行為及情緒障礙分會(Council for Children with Behavioral Disorders)兩年一次國際研討會在美國德州達拉斯舉辦。這次會議的重點是針對在成長過程中有學習或情緒困難的幼兒及兒童提供有效的解決方案。會議為期三天，有來自世界各地超過百人的特殊教育相關專業人員共同分享其研究與交換在特殊教育界的心得。本人發表之論文是藉有遊戲在幼托園所融合班級中提升發展遲緩幼兒和正常發展幼兒的互動。融合教育在美國已經盛行多年，但是台灣還在剛起步的階段。這次的發表也引起國外人士對台灣融合教育施行現況的興趣及台灣人對幼兒教育的看法。會議當中引起熱烈的討論。

二、與會心得

這次會議各國人士發表的論文再同一時間有好幾場，因此，每一個時段只能選擇一場參加，是屬於較可惜的部份。在參加完多場論文發表後，本人認為台灣的特殊教育雖然起步較美國晚，但是這幾年已經進步許多。很多理念已經和美國接軌，在早期療育的理念與實施是和美國同步，但不能否認，台灣的資源分布不均，造成許多地方還是呈現落後的現象。再者，台灣人民對發展遲緩兒的接受程度雖以提升，但是和美國相比仍屬保守。這次會議也看到一些國外專家使用高科技產品來提升學生的學習專注力，相信若能引進台灣，對台灣學生的學習是有幫助的。

三、考察參觀活動(無是項活動者省略)

並無任何考察參觀活動。

四、建議

在會議當中除了可以聆聽各國專業人員的研究發表，受益良多，還有許多特教相關產品之廠商擺設攤位，因此可以看到許多特教專業書籍及相關學習教具等，希望國科會能多補助台灣專業人員參與國際性的大型會議。讓台灣的特教發展更為豐富。

五、攜回資料名稱及內容

Program of 7th Biennial International Conference on Children and Youth with Behavioral Disorder: Ensuring a Brighter Future for Troubled Children/Youth: Challenges and Solution.

六、其他

Using Play Activities as a Tool in Teaching Children with Developmental Delay in Regular Classroom

Hsin-Yi Wang

Chia Nan University of Pharmacy and Science

Preschoolers understand themselves and environment through movement. Motor activities serve as a key element that support the interaction of preschoolers and their environment, which is usually found in the form of play. The *play* has been suggested to be the *work* of preschoolers. Through play and interactions with the environment and others, preschoolers gradually understand their own capabilities (Christie & Johnsen, 1983). In a healthy early childhood environment, meaningful and interesting play opportunities are essential; it contributes to the cognitive, physical, social and emotional wellbeing of preschoolers. For children with developmental delay, their play activities and behaviors are sometimes fall behind their peers (Malone, 2006). When their channel to this world is hindered, their understanding of themselves and the environment is backward. If the communication channel between children with developmental delay and their environment could be smooth and easy, they might improve their capabilities. In addition, children's play correlates closely with children's development. The purpose is to discover how *Play* influences children's view of their friendships in order to provide the play-based intervention to assist children with disabilities in regular classroom.

Research Questions

1. Understand how preschool children view their peer relationship.
2. Understand how preschool children view their peers with disabilities.

Research Methodology

There are 44 preschoolers recruited from 3 preschools in Tainan, Taiwan. Semi-structured interviews were conducted. Children are divided into 4 groups. Each group of participants has experiences of children with developmental delay in their classes. Interview questionnaires include following questions:

- Could you please tell me how many students in your class? Do you remember their names?
- Who are your best friends? Why?
- Are there anyone that you do not like to play with? Why?
 - What would he/she do to make you want to play with him/her?
- I am going to name some of your classmates, please tell me how you think of him/her?

Results

Group A

The target is a 7-year-old girl with Cerebral Palsy, and 7 of her classmates were interviewed.

The result indicated the followings:

- When I ask who you like the least in the class, only one girl mention the target, because her aggressive behavior.

- Other interviewees mentioned that they did not like target's aggressive behavior (hit 、 screaming).

Group B

The target is a 6-year-old girl with visual impairments, and 10 of her classmates were interviewed. The results indicated the followings:

- While asking who their best friends were, no one mentioned that the target is their best friend.
- However, while the interviewer name the target, 8 children said that they like her and enjoy playing with her.
- 1 said that the target has low vision and cause their team lost, so he does not like her.
- 1 said that the target cannot draw very well and always make a mess, particularly drawing a *sun*.
- 1 said that she hopes the target can be more brave to try her best

Group C

There 3 targets, including one child with autism, one child with Cockayne syndrome and one child with Williams syndrome. Twenty preschoolers were interviewed. All interviewees like to play with targets

Group D

The target is 5-year-old with developmental delay, and 7 classmates were interviewed. The result indicated the followings:

- 1 child said that the target would run around the school, so he does not like him.
- 1 child said that sometimes the target would hit people, so he does not like him.
- 1 child said the target would hit numbers, so he does not like him.

As a result, children would view others who play with them everyday, share with them toys, and invite them to play as their best friends. Children identify person they do not like based on rejection invitation to play and showing aggressive behavior. Moreover, children establish their friendships do not influenced by disabilities or not. Instead, the observant behavior (such as aggression and rejection) is the reason. Finally, children with disabilities were seldom described as best friends by their classmates might due to their passive behavior in friendships.

Conclusion

Children view their world through self and others' play behavior. As a result, play-based intervention is crucial to children's development in every aspect.

References

- Casby, M. W. (2003). Developmental assessment of play: A model for early Intervention. *Communication Disorders Quarterly*, 24, 175-183.
- Christie, J. F., & Johnsen, E. P. (1983). The role of play in social-intellectual development. *Review of Educational Research*, 53, 93-115.
- Malone, D. M. (2006). Contextually influenced patterns of play-developmental age associations for preschoolers with and without mental retardation. *Early Childhood Education Journal*, 34, 215-225.