

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

發展協調障礙兒童之動作能力特性,分類及運動訓練研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2614-B-039-003-M47

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：中國醫藥大學物理治療學系

計畫主持人：吳昇光

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 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

發展協調障礙兒童之動作能力特性、分類及運動訓練研究

Motor Performance of Children with Developmental Coordination Disorder: Analysis, Classification and Physical Training

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC91-2614-B-039-003-M47

執行期間：91年8月1日至92年7月31日

計畫主持人：吳昇光 博士（中國醫藥學院物理治療系副教授兼系主任）

共同主持人：許弘昌 醫師（中國醫藥學院物理治療系副教授）

計畫參與人員：蔡志權、謝秋雲、陳福成、林冠宏、王淑樺

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：精簡報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

處理方式：

執行單位：中國醫藥大學物理治療學系

中 華 民 國 九 十 二 年 十 月 二 十 七 日

計畫中文摘要：

關鍵詞：發展協調障礙、運動能力、分類、訓練

兒童動作發展領域中，大多影響動作表現的疾病已被廣泛的探討，只是，尚有一部份動作上有缺陷但不管從神經學檢查或染色體結構檢查中均無法檢測出問題的兒童存在，我們稱之為「發展協調障礙」(DCD, Developmental Coordination Disorder)；而這些兒童因其動作上的問題，不僅影響其身體狀況，甚至影響所及可能廣泛到其生活自理、學習能力、以及社交關係，且這些影響會一直持續到他們進入青少年時期，甚至更久。過去關於「發展協調障礙」兒童的治療訓練方法一直沒有一套有系統且有效果的理論；因此本研究之目的在於利用較系統化的分類理論基礎將發展協調障礙兒童依其特性分類，並且以團體活動設計的方式加以訓練，以發展出系統化介入訓練之方法；本研究共篩檢出 32 名 9 到 10 歲的國小學童參與訓練計畫，先依其動作協調能力分為球類技巧障礙組(10 人)、整體能力障礙組(12 人)、及手部操作靈活度障礙組(10 人)，分別進行為期 12 週，每週兩次，每次 40 分鐘之動作訓練，所有動作訓練課程內容均由物理治療師依該族群之特性加以設計執行，並且以 Movement ABC 測驗兒童在訓練前後檢測其動作協調能力之變化。結果發現，所有參與訓練之發展協調障礙兒童於動作協調能力方面均有進步，整體 Movement ABC 測驗之障礙分數由原本平均 17.74 分顯著的降為訓練後的 10.37 分，其中球類活動測驗項目以球類技巧障礙組的進步量為最多，平衡能力測驗項目的進步情形則是三組訓練組別相同，而手部靈活度測驗項目則是以手部操作靈活度障礙組的進步量為最多；經由本研究對發展協調障礙之動作特性加以分類及訓練，將更有助於未來針對發展協調障礙學童相關理論之建構與應用。

Key words: developmental coordination disorder, motor ability, classification, training

Abstract

Some children have the motor performance problems on their daily routine activities, but we cannot directly detect them from the routine neurological examinations or chromosome structure examinations. We call them 'Developmental Coordination Disorder' (DCD). In the past research studies, there did not have any systemic training programs for children with DCD. The aim of this study was to use a systematic classification model and to develop training programs for children with DCD. In this study, there were 32 children age between 9 to 10 years old participated in the training programs. They were classified into three groups, including the "ball skill impaired group (BSI, 10 subjects)", the "total ability impaired group (TAI, 12 subjects)", and the "manual dexterity impaired group (MAI, 10 subjects)". All of them joined the 12-week training programs (40 minutes one time, two times a week). We used the Movement ABC test to evaluate their motor abilities before and after 12-week training programs. In the results, there were signification improvements on their coordination ability, especially in the total impairment score, which was decreasing from 17.74 to 10.37. Through developing classifications of subgroups of children with DCD, it may help to understand movement behaviors of children with DCD. In addition, results of this project may help the development of training programs, the promotion of adapted physical education in schools, the identification of problems of DCD children in depth, and the construction and application of related theories.

研究背景

兒童動作的發展一直是復健領域、小兒發展領域、及教育領域所關注的部份，其中大多影響兒童動作表現（motor performance）的疾病也均被探索，甚至已有一定程度的了解，這包括了神經系統的缺失（neuroimpairment）如：腦性麻痺（cerebral palsy），染色體結構異常（chromosome structure abnormalities）如：唐氏症候群（Down syndrome），或是因外力造成的如：腦部外傷（head injury）；但是當我們排除掉這些神經學檢查或是染色體檢測出了問題的小朋友之後，還有一部份的小朋友在動作表現及協調性上仍有一些缺失，而我們就是無法預先知道其問題，這些小孩我們經常通稱為「發展協調障礙」（DCD, Developmental Coordination Disorder）的小孩（Fox & Lent, 1996; Henderson & Barnett, 1998; Leemrijse et al, 1999）。從廣義的身心障礙觀點看來，這些也隸屬於特殊族群之中（吳昇光, 2002）。

根據美國精神科協會（American Psychiatric Association）的統計中，「發展協調障礙」的小孩大約佔整個小朋友族群 5-6%，甚至在其他國家，學者的研究中亦發現有高達 7.3% 的盛行率（Kadesjo & Gillberg, 1999），而且「發展協調障礙」的小孩中，男孩的發生率也比女孩高，大約是 3：1 或是更高（5.4：1（Kadesjo & Gillberg, 1999）），如此之盛行率甚至比目前使用復健資源及特殊教育資源佔大多數的腦性麻痺兒童比例（千分之二之盛行率）還要高，只是目前國內尚沒有系統性的檢測及治療的知識與技術，所以國內相關的研究也是寥寥可數（吳昇光&林冠宏, 2002），但是正因為其在神經學檢查上均無法預先得知，所以更應使我們加以重視，找出他們並且深入了解其問題及治療方向。

而過去文獻針對這些小朋友的治療處理方式更是眾說紛云，有人認為小朋友的感覺系統有問題，所以主張使用感覺統合介入（Sensory integration approach）的方式，如感覺統合治療法（Sensory integrative therapy method）運動覺的訓練（Kinesthetic training），其主要包括就是整合本體感覺（Proprioceptive）、觸覺（Tactile）及前庭覺（Vestibular）等三個部份；而也有人認為小朋友是動作控制機制的問題，所以使用神經發展理論治療（NDT）手法治療小朋友、或用知覺動作訓練（perceptual-motor training）來訓練小朋友的動作；而事實上，上述的兩大方法，終究在治療理論上最初都是用在感覺統合障礙、過動兒、腦性麻痺、腦傷兒、發展遲緩等症狀下的治療方法，在治療發展協調障礙小朋友的效果上或許部份有些許的成效，但是均沒有很明顯的幫助，所以也就有其他的方法特別針對小朋友的動作表現及行為表現設計出來特殊的技巧訓練（Specific skills approach），如特殊事件的處理練習（task-specific instruction）、認知的訓練（knowledge-base approach）等，而這些特殊技巧訓練的理論基礎多是源自於特殊的動作控制（specific motor control）及動作學習過程

(motor learning processes) (Larkin, Hoare, & Smith,1989 ; Revie & Larkin, 1993) 而在 2000 年 Pless 及 Carlsson 回顧的文章中提到介入這類兒童的動作技巧的方法中就是以特殊技巧訓練為最有成效的方法(Pless & Carlsson, 2000) , 其中根據 Pless 等人指出, 成功的動作訓練計畫必須包含: 1、正確的功能性技巧練習, 2、適當的重複練習, 3、充分的指導, 4、誘發出來的技巧持續的時間; 但就這個方法而言, 二到四項的原則均可了解, 但就第一項原則, 其強調的就是“ 正確的功能性技巧 ”, 而針對發展協調障礙兒童而言, 何謂正確的功能性技巧? 過去的文獻一再的強調發展協調障礙兒童之間有很大的異質性, 而在分類系統尚不明確之前, 我們也只能針對每個小朋友的特性, 去看小朋友缺什麼, 我們就訓練什麼, 那麼這套訓練原則也只能是單一個別化的訓練計畫, 而無法應用到更進一步的運動訓練模式。

而回顧過去的文獻中之所以未能探索出這類小孩, 真正造成的原因以及治療的方向與成效, 主要的問題就在於無法將「發展協調障礙」兒童依其特性加以分類, 相對的對於這類學童之活動或運動訓練何者是最有效也無從回答, 綜合以上, 本篇研究嘗試以更系統化的分類方式將發展協調障礙兒童分類, 並且以具有理論根據及架構的方式設計出治療訓練之方法, 以找出改善發展協調障礙學童最有利的辦法。

研究目的

本篇研究之目的在如下:

- 一、各年齡層及性別之「發展協調障礙」兒童在台灣的發生率。
- 二、「發展協調障礙」兒童在動作表現上之特性有其差異, 而根據其差異將之加以分類為不同「發展協調障礙」的次族群。
- 三、根據「發展協調障礙」兒童在動作表現上之特性與分類, 訂定出運動訓練之方式加以訓練 12 週, 以進一步了解運動訓練介入對此類兒童之影響。

研究方法與過程

受試者

本研究以方便取樣之方式, 以台中市一個大型國小九到十歲的學童作為篩選對象(本研究定義的九歲是指測驗當天滿九歲但不足十歲, 十歲為滿十歲但不足十一歲), 第一階段共有 335 位 9 歲學童, 74 位 10 歲學童接受檢測, 總共篩選 409 位九到十歲的學童。第二階段則是將第一階段篩檢出發展協調障礙學童,

疑似發展協調障礙學童進行第二次重複篩檢。依據家長同意參與及第二次篩檢之結果共篩選出 15 位九歲、8 位十歲發展協調障礙，及 8 位九歲、1 位十歲疑似發展學童障礙學童。

分類模式

本研究採用群集分析(cluster analysis)為分類方式，而以目前評估發展協調障礙兒童的工具最常使用的就是 Movement ABC，其中的八個測驗項目之障礙分數作為分析因子，將 K-mean 群集分析中的 K 值定為「4」而群集分析之初始中心以所有九到十歲年齡層學童之 Movement ABC 測驗結果之障礙分數做為初始中心，以將學童依動作之特性加以分析。

介入方式

本研究以特殊任務介入方式(task-specific approach)以及知覺動作訓練(perceptual-motor training)的理論為基礎架構。特殊任務介入方式強調可以幫助學童以有效率且流暢之方式，達成適切於文化且對個人有意義的任務。知覺動作訓練則強調，藉由動作訓練改善學童對於任務的知覺，強調在參與各個遊戲活動時，活動本身給予小朋友感覺刺激，並藉由感覺的刺激，發展培養出和活動相關的知覺。所以本研究以此理論為基礎，藉由特殊任務介入和知覺動作訓練的方式，可同時改善學童動作協調之問題，並使學童獨立、有效率的完成日常生活中的活動，且能充分及愉快的參與學校團體生活。訓練介入的部分，訓練人員共有兩位臨床專業物理治療師、一位研究助理和一位學校老師，訓練介入內容由兩位臨床專業物理治療師設計，並和研究助理和學校老師共同討論，依訓練的情形和小朋友參與活動的表現調整活動設計的項目和難易程度。團隊遊戲訓練共計十二週，一週訓練兩次，一次 40 分鐘，總共訓練二十四次。若學童訓練參與的次數少於二十次者，被排除於本研究。

運動訓練計畫內容

訓練活動的設計，以能使學童感到有趣、好玩的團體遊戲訓練方式來訓練發展學童障礙學童，且將團隊遊戲的活動設計分為手部操作、球類技巧和平衡能力三大項目。之後，依據本研究所分類的訓練組別在動作特性之差異，來涉其訓練活動內容的比例。

資料收集

本研究在資料收集的部分，共紀錄了學童姓名、年齡、身高、體重、腰圍、臀圍、體脂肪百分比、及 Movement ABC 測驗之各項分數等。經篩檢出之「發展協調障礙學童」，由學童家長或監護人填寫過去病史和家族病史之資料，以排除身體上有其他障礙的兒童。

本研究在評估的部分，採用 Movement ABC 測驗工具。9-10 歲年齡區段

之測驗項目包括：手部操作靈活度的移珠子、轉螺絲、描花邊，球類技巧的雙手接球、2.5 公尺丟沙包，平衡能力的單平衡板平衡、單腳跳格子、持球走路，共計八個檢測項目，每個測驗項目計分以 0 到 5 分為記錄，主要依據 Movement ABC 的施測手冊篩檢出「發展協調障礙」兒童。並分別在十二週之訓練介入前、訓練介入後分別評估學童之協調動作能力，並量化學童改善和進步的程度。

資料分析與統計方法

將所有「發展協調障礙」及「疑似發展協調障礙」學童資料（個人資料、基本資料、及 Movement ABC 之八項結果）鍵入 SPSS 10.0 版軟體進行分析，使用描述統計方式歸納出「發展協調障礙」學童之整體動作特性，以卡方考驗或 t 考驗分別比較不同性別、不同年齡層在基本身體特質（身高、體重、體脂肪百分比等）及 Movement ABC 測驗中的八項動作特性之差異，並且以群集分析（cluster analysis）方式來歸類「發展協調障礙」學童之動作特性，之後分為不同之次族群，然後依據各次族群之特性進而分為各個訓練組別，並以單因子變異數分析(One-way ANOVA)比較各組別於動作協調能力方面的異同。使用配對 t 檢定(Paired t-test)比較其在訓練前後是否在 Movement ABC 各單項結果及測驗總成績有顯著差異；之後採用共變數分析（ANCOVA）比較各組別之間在經動作訓練介之後進步量的關係；本研究所有顯著差異皆設定為 α level < 0.05。

結果

本文結果分為三大部分進行討論；第一節為所有研究樣本中發展協調障礙學童之動作特性，包含發展協調障礙的盛行率、身體特質及動作表現等資料；第二節為使用 K-mean 群集分析的分類結果，及 32 位參與本研究訓練計畫學童之動作特質；第三節為治療訓練介入之成效比較。接下來就一一的探討。

第一節：發展協調障礙學童之動作特性

本研究共篩檢國小 9-10 歲學童 409 名，其中包含男生 214 名、女生 195 名，共篩檢出動作發展協調障礙的學童 157 名，疑似發展協調障礙的學童共 115 名，盛行率分別為 38.6%及 28.3%，男女發展協調障礙的發生比率為 1：1.3。

比較發展協調障礙及疑似發展協調障礙族群各年齡層的基本資料，身高、體重、臀圍、BMI、體脂肪、腰圍、腰臀圍比等項目有隨年齡層增加而增加的趨勢且有統計上顯著的差異。比較發展協調障礙及疑似發展協調障礙族群性別間的基本資料，除了身高外，大多的項目男女間有統計上顯著的差異。

比較發展協調障礙及疑似發展協調障礙族群各年齡層的動作表現，我們發現各年齡層間於移珠子(手部操作靈活度)、雙手接球(球類技巧)及持球走路(動態平衡能力)三個項目沒有統計上的顯著差異，其餘項目的障礙分數均有統計上

的顯著差異。

比較發展協調障礙及疑似發展協調障礙族群性別間的動作表現，僅有描花邊及雙手接球兩個項目男女間有統計上顯著的差異外，男女之間在動作表現上沒有統計上顯著的差異。

第二節：群集分析之分類結果

本研究以 K-mean 群集分析分析的結果，將參與訓練課程的 32 名學生分為四個次族群，然後依各次族群之動作能力找出各次族群之動作特質，結果可發現次族群一(共 9 人)為球類技巧較差的族群，次族群二(共 4 人)為手部操作靈活度較差的族群，次族群三(僅有 1 人)為平衡能力較差的族群，而次族群四(人數最多，共 18 人)為整體動作協調能力都較差的族群(見表一)。

因為次族群三的人數過少(僅有 1 人)，而次族群四的人數過多(18 人)，在分組訓練時將會造成各組人數不均，所以在個別檢視各個個案的動作表現加以分為三個組別，三個組別各測驗項目之障礙分數見表二。

第三節：治療訓練介入之成效比較

在比較治療訓練介入之結果部分，我們分為兩個部分進行討論，第一個部份討論各組在訓練前後的進步情形，第二個部分主要依據共變數分析之結果，並討論各組別之間在手部操作靈活度、球類技巧、平衡能力、及整體障礙分數四個部分的進步情況。

3-1. 各組訓練前後協調能力之比較

在各組訓練前後動作協調能力之比較分別分為整體動作協調能力及手部操作靈活度、球類技巧、平衡能力等三大動作協調能力個別做討論，結果呈現方式包含各單項測驗項目原始分數及障礙分數及該協調能力之整體能力之前後差異。

3-1.1. 比較整體動作協調能力障礙總分訓練前後之關係

由以上結果可知，發展協調障礙學童經本研究之訓練之後，球類技巧障礙組別除了手部操作靈活度障礙分數之外，其餘皆有明顯的進步；而整體能力障礙組別及手部操作靈活度障礙組別除了球類技巧障礙分數之外，其餘皆有明顯的進步。不過，就三組訓練組別整體變化而言，訓練前後都有明顯的進步(見表三)。

3-1.2. 比較手部操作靈活度測驗項目訓練前後之關係

就三組訓練組別整體而言，除了轉螺絲測驗項目(M2)之外，所有手部操作靈活度測驗項目均有明顯的進步。而針對轉螺絲測驗項目(M2)，因為整體能力障礙組別 手部操作靈活度障礙組別比起球類技巧障礙組別訓練組別有特別加強轉螺絲的訓練活動，因此訓練前後有進步的趨勢。其中手部操作靈活度障礙組別針對

此項目訓練量的比例最多，因而訓練前後的進步情形有統計上的意義，整體能力障礙組別則是因為訓練前的表現就較佳，因此僅有進步的趨勢而無統計上之意義，而球類技巧障礙組別則是因為在轉螺絲訓練項目上的訓練量不足，因此呈現退步的情形。

3-1.3 比較球類技巧測驗項目訓練前後之關係

整體而言，訓練前後雙手接球測驗項目(B1)均有明顯的進步，但是丟沙包測驗項目皆無明顯的進步。

3-1.4 比較平衡能力測驗項目訓練前後之關係

在平衡能力這個測驗項目中，可以發現在經過十二週的動作協調能力訓練之後，各組在平衡能力方面均有一定程度的進步，故整體看來，不論是測驗之原始分數或是測驗之障礙分數在訓練前後之比較均有統計上之顯著差異。而在本研究中平衡能力相對於其他組別較差的整體能力障礙組別，因在訓練時有特別加強其平衡能力之訓練，因此該組訓練後在平衡能力測驗中單平衡板平衡項目(S1)及單腳跳格子項目(S2)兩方面所得的分數都比訓練前進步許多，且有統計上的顯著差異，其中僅有持球走路測驗項目(S3)，因為訓練前的動作能力表現就已經接近滿分(原始分數與障礙分數均趨近於 0，所以進步的空間不大)，故僅有持球走路項目沒有統計上的顯著差異。

3-2. 各組訓練前後於協調能力進步量之比較

除了平衡能力的持球走路測驗項目(S3)在原始分數之外，所有測驗項目其訓練前的動作能力表現皆有明顯不同，因此持球走路測驗項目(S3)所有學童訓練前的能力非常相似，因此不符合組內回歸係數同質檢定，無法進行共變數分析。

在使用共變數分析以調整在訓練前各組之間於各測驗項目的分數差異後，發現除轉螺絲之原始分數、障礙分數，手部操作靈活度總障礙分數、單平衡板平衡障礙分數、及整體動作能力障礙分數總分，各組別之間有顯著差異，其餘各測驗項目分數皆無組間之明顯差異。而事後分析有組間的明顯差異。

討論

過去許多研究使用統計群集分析 (cluster analysis) 方式來定義發展協調障礙的次族群 (Ahonen, 1990; Dewey, 1994; Hoare, 1994; Miyahara,1994; Wright,1996)。不過過去使用群集分析的研究，其分類之結果都不盡相同，而且過於複雜化，迄今各個分類模式也未被證實可以有效的運用在功能性動作分類和臨床上的訓練。因此本研究之群集分析主要依據兒童功能性動作分析分類，並根據此群集分析之方式為基礎，配合團隊遊戲之訓練方式，加強訓練學童動作協調

能力。由本研究的結果得知，分類三組小朋友的動作協調能力，無論是手部操作靈活度、球類技巧還是平衡能力，都有顯著的進步。

但是，本研究結果也同時發現，球類技巧方面的丟沙包項目，以及手部靈活度方面的轉螺絲項目並無明顯改善。而 2001 年吳昇光等人研究指出，台灣七到八歲年齡層學童在 Movement ABC test 各個測驗項目，和國外同年齡層之學童比較起來，其動作能力的表現是差不多的；但是，台灣九到十歲年齡層學童之動作協調能力則明顯比國外同年齡之學童差。特別是在球類技巧方面的雙手接球、丟沙包項目，以及手部靈活度方面的轉螺絲項目。在丟沙包項目上，國內九歲男生平均可丟進 4.59，九歲女生平均可丟進 4.02，而美國九歲男生平均可丟進 6.76，九歲女生平均可丟進 4.95，國內學童丟沙包項目的動作能力較差，此平均成績對應至 Movement ABC test 之障礙分數，國內九歲男性和女性學童都是 2 分障礙分數。在轉螺絲項目上國內九歲男生平均需 24.37 秒，九歲女生平均為 24.48，而美國九歲男生平均需 15.19 秒，九歲女生平均需 17.42 秒，國內學童轉螺絲項目動作能力較差，而對應至 Movement ABC test 之障礙分數，國內九歲男性和女性學童也都是 2 分障礙分數。另外在雙手接球項目上，國內九歲男生平均可接到 6.68，而美國九歲男生平均可接到 8.90，國內學童雙手接球項目動作能力較差，而對應至 Movement ABC test 之障礙分數，國內九歲男生卻是 0 分障礙分數。而該篇研究也針對這個問題指出，Movement ABC test 對台灣的學童而言並不一定是完成適用，在某些測驗項目或許需要進行修正(吳昇光, 2002)。這也是為什麼在經過一段時間的加強訓練之後，球類技巧方面的丟沙包項目，以及手部靈活度方面的轉螺絲項目並無明顯改善。排除了以上所探討的問題，本研究之結果可以證明，依據本研究群集分析之分類模式將小朋友分類之後，再針對小朋友在分類上的協調動作問題進一步作訓練，整體而言是一種有效的介入方式。

而團體訓練介入的方式，除了可以增進學童動作能力，提供學童彼此模仿學習的對象之外，更可以藉由訓練時良好的互動的過程，增加同儕的支持，促進學童社會化的進展。有研究發現 (Lee, Swanson, & Hall, 1991)，觀察他人執行動作的技巧，可以增進兒童對於環境和任務重要特徵的專注力。另外該研究中也指出，藉由觀察同為初學階段同儕之動作技巧，比觀察一個技巧已很好的人來說，前者是更有效的學習方式。但是學者 Pless 及 Carllson (2000) 的研究卻提出，團體訓練的方式對於“疑似”發展協調障礙群學童而言確實有明顯進步的效果，但是對於發展協調障礙學童的進步卻是有限的，他們並建議發展協調障礙學童仍需要接受個別的加強訓練。但從本研究中我們發現，無論是發展協調障礙或疑似發展協調障礙族群學童，以正確的分類模式加以分類後，並採用團體訓練介入之方式針對學童分類上之動作特徵加以訓練，是可以有效的改善學童動作協調能力的。

然而，因為發展協調障礙學童在動作表現上和一般學童有明顯之差異，因此在篩檢和評估的階段很難達到理想雙盲的過程。而在本研究中，雖然接受訓練之兒童總數三十二人，但細分為三組之後每組僅有九至十二名學童，儘管訓練介入

十二週之後學童動作協調能力有所進步，但未來是否可將此團體訓練介入模式廣泛應用於更多學童之動作協調能力訓練，仍需加以探討與分析。

結論

根據本研究的結果，我們可以更加的確認使用群集分析建立的分類方法對於發展協調障礙兒童特性能力具有區辨的效度，而且也可以確定這類學童藉由十二週的團體運動訓練，在動作協調能力的改善；這也是國際上首度將「發展協調障礙」兒童依其特性系統性分類後，以這套分類法將此類兒童施以團體的方式進行個別化的訓練計畫，使用較客觀之方式探討「發展協調障礙」兒童動作特性與動作訓練之關聯性，進而發展出針對發展協調障礙兒童的運動訓練模式。

本研究成果之應用在未來對於教學上有所助益外，也能實際貢獻於小兒物理治療、小兒職能治療、小兒醫學及運動醫學課程，以利於未來物理治療師、職能治療師、復健醫師及小兒科醫師能夠評估出發展協調障礙學童並且了解此類學童的訓練模式，以便對此類學童能夠有更大的幫助。

參考文獻

- 1.Ahonen, T. (1990) Developmental coordination disorders in children: A developmental neuropsychological follow-up study. *Jyvaskyla studies in education, psychology, and social research*, 78. Jyvaskyla, Finland: University of Jyvaskyla
- 2.Candler, C., Meeuwsen, H. (2002) *American Journal of Occupational Therapy*. 56(4):429-35
- 3.Dewey, D., & Kaplan, B. J. (1994) Subtyping of developmental motor deficits. *Developmental Neuropsychology*, 10, 265-284
- 4.Gubbay, S.S. (1978). The management of developmental apraxia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 20, 643-6
- 5.Henderson, S.E., Barnett, A.L. (1998). The classification of specific motor coordination disorder in children: some problems to be solved. *Human Movement Science*, 17, 449-469.
- 6.Henderson, S.E., Sugden, D.A. (1992) *Movement Assessment Battery for Children*. London, The Psychological Corporation.
- 7.Horare, D. (1994) Subtypes of developmental coordination. *Adapted Physical Activity Quarterly* 11: 158-169
8. Larkin, D.; Parker, H. (1998a). Teaching landing to children with and without developmental coordination disorder. *Pediatric exercise science*, 10, 123-136
- 9.Larkin, D.; Parker, H. (1998). Teaching children to land softly: Individual differences in learning outcomes. *The ACHPER Healthy Lifestyle Journal* 45 (2): 19-24.
- 10.Lin, K.H., Wu, S.K. (2001, November). Developmental coordination disorder— Application of Movement

- ABC. International Conference of Adapted Physical Education. Taipei, Taiwan.
11. Lin, K.H., & Wu, S.K. (2003, August). Motor Performance of Children with Developmental Coordination Disorder: Analysis and Classification. The 14th International Symposium for Adapted Physical Activity, Seoul Korea
12. Missiuna, C. (1994). Motor skill acquisition in children with developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 214-35
13. Miyahara, M. (1994) Subtypes of students with learning disabilities based upon gross motor functions. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 368-382
14. Pless, M., Carlsson M. (2000). Effects of motor skill intervention on developmental coordination disorder: a meta-analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 381-401.
15. Sigmundsson, H., Pedersen, A.V., Whiting, H.T.A., Ingvaldsen, R.P. (1998). We can cure your child's clumsiness! A review of intervention method. *Scand Journal of Rehabilitation Medicine*, 30, 101-6
16. Wright, H.C. (1996) The nature of developmental coordination disorder: Inter- and intragroup differences. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 357-371.
17. 吳昇光.(2002).我國發展協調障礙學童之體適能及動作能力研究.教育部委託研究計畫.
18. 吳昇光, 林冠宏(2002). 動作笨拙學童之動作能力觀念及未來研究與應用. 適應體育簡訊, 18, 1.

表一、K-mean 群集分析所分類之各次族群的各項測驗項目之障礙分數表現

	N	移珠子	轉螺絲	描花邊	雙手接球	丟沙包	單平衡板	雙腳跳格	持球走路
次族群一	9	1.17	3.33	0.67	4.00	2.56	2.56	0.94	0.22
次族群二	4	1.86	4.43	1.71	0.71	2.29	3.57	1.29	0.29
次族群三	1	2.50	0.00	1.00	0.00	1.00	4.00	3.50	0.00
次族群四	18	1.16	3.47	4.89	3.42	1.58	2.74	1.71	0.42

表二、各組別 Movement ABC 測驗之障礙分數於單因子變異數分析比較結果

	球類技巧障礙組別		整體能力障礙組別		手部操作靈活度障礙		P值	顯著差異組別
	(A組) N=9		(B組) N=12		組別(C組) N=11			
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)		
移珠子	0.91	(1.47)	1.58	(0.73)	1.50	(1.60)	0.418	
轉螺絲	3.25	(1.76)	2.75	(1.42)	4.58	(0.66)	0.007*	(B.C)
描花邊	1.66	(2.01)	4.25	(1.54)	3.41	(1.88)	0.005*	(A.B)
雙手接球	4.08	(0.79)	2.91	(2.19)	1.83	(1.99)	0.014*	(A.C)
丟沙包	3.00	(1.85)	1.33	(1.43)	1.50	(1.38)	0.026*	(A.B)
單平衡板平衡	2.50	(1.53)	3.25	(1.37)	2.91	(1.53)	0.471	
雙腳跳格子	1.04	(1.43)	2.41	(1.62)	1.00	(1.26)	0.035*	
持球走路	0.16	(0.57)	0.50	(1.24)	0.33	(0.77)	0.672	

表三. 各組三大動作協調能力障礙分數於訓練前後之 t 檢定

	整體			A (ball)			B (total)			C (manual)		
	訓練前	訓練後	P 值	訓練前	訓練後	P 值	訓練前	訓練後	P 值	訓練前	訓練後	P 值
Manual (分數)	7.93±2.66	5.98±2.36	0.00*	6.11±2.84	6.83±2.20	0.356	8.58±2.50	5.87±2.01	0.00*	8.80±2.03	5.35±2.86	0.00*
Ball (分數)	4.94±2.68	3.08±2.68	0.00*	7.67±1.58	4.56±2.45	0.00*	4.25±2.37	3.21±2.91	0.239	3.30±1.94	1.60±1.89	0.07
Balance (分數)	4.87±2.87	1.30±1.28	0.00*	4.27±2.65	1.00±0.75	0.00*	6.16±3.44	2.00±1.65	0.00*	3.85±1.71	0.75±0.75	0.00*
Total (分數)	17.74±4.89	10.37±4.20	0.00*	18.05±4.20	12.38±4.56	0.00*	19.00±5.63	11.08±3.74	0.00*	15.95±4.41	7.70±3.28	0.00*

註：Manual：手部操作靈活度障礙分數總合, Ball：球類技巧障礙分數總合, Balance：平衡能力障礙分數總合, Total：障礙分數總分, 慣：慣用手, 非：非慣用手, A：球類技巧障礙組別, B：整體能力障礙組別, C：手部操作靈活度障礙組別