

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

九至十二歲兒童之體育教師動作觀察量表的本土化建立與 動作協調能力分類及活動量分析(I) 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 96-2413-H-028-002-
執行期間：96年08月01日至97年07月31日
執行單位：國立臺灣體育大學(臺中)競技運動系

計畫主持人：吳昇光
共同主持人：李采娟
計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：陳俊宏
碩士班研究生-兼任助理人員：李佳諭
碩士班研究生-兼任助理人員：吳思嚴
碩士班研究生-兼任助理人員：陳薇宇

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 97 年 10 月 08 日

九至十二歲兒童之體育教師動作觀察量表的本土化建立與動作協調能力分類及活動

量分析(I)

計畫主持人：吳昇光 教授

共同主持人：李采娟 教授

兼任研究助理：陳俊宏、李佳諭、吳思嚴、陳薇宇

計畫編號：NSC 96-2413-H-028-002

計畫期限：96年8月1日至97年7月31日

中文摘要

背景：雖然國內已發展出一套適用於國人檢測發展協調障礙兒童的工具，但關於評估發展協調障礙兒童之家長或教師自填式問卷量表為不可或缺之評估工具；且為了能大量篩檢，達到「及早發現，及早治療」之目的，發展問卷式的評估量表更有其必要性。**目的：**本研究目的在於發展評量發展協調障礙兒童動作能力之台灣兒童動作協調能力觀察量表(Taiwanese Children Coordination Questionnaire- Teacher edition)，並分析其信效度，同時建立台灣中部地區之常模。**方法：**本研究隨機選取 9 至 12 足歲之學童共 403 位，評估工具包含國外的 Movement ABC 測驗及本土化之台灣動作評估測驗 (Taiwan Movement Assessment Test, TMA test)，並使用 Movement ABC 測驗與 TMA 測驗所檢測之結果與本研究所欲建立之台灣兒童動作協調能力觀察量表進行一連串信度與效度之分析，以取得最重要的測驗題項作為未來我國教師觀察台灣兒童動作協調能力之依據。**研究結果：**根據本研究結果發現，以 Movement ABC 測驗為黃金標準，教師觀察量表敏感度為 40%，專一度為 87.3%；以 TMA 測驗為黃金標準，教師觀察量表敏感度為 25.8%，專一度為 86.5%。教師觀察量表內部一致性高達 0.907-0.933。根據因素分析之結果，本測驗工具可歸納為四個主要面向，分別為球類操控能力、手部操作技巧、平衡整合能力與日常生活技能。**結論：**本研究建構之教師觀察量表具有客觀的信度與效度分析，除了可提供國內教師評量學童之動作協調能力之外，更能實際應用於運動選手選材方面篩選具運動潛能之兒童。

關鍵詞：發展協調障礙、台灣兒童動作協調能力觀察量表、台灣動作評估測驗、信效度。

Abstract

Background: Although there has already developed a local evaluation tool for children with developmental coordination disorder (DCD) in Taiwan, we still need a standard questionnaire for teachers or parents to quickly evaluate for children. **Purpose:** To develop a teacher questionnaire - the Taiwanese Children Coordination Questionnaire- Teacher edition (TCCQ) and to examine the reliability and validity of this questionnaire. **Method:** The Movement ABC test, the Taiwan Movement Assessment Test (TMA test) and the TCCQ were used to evaluate 198 children aged 9 to 12. Results of the Movement ABC test, the TMA test and TCCQ were compared to establish a series of reliability and validity of the TCCQ. **Results:** The sensitivity and specificity of TCCQ were 40% and 83.7%, respectively, while using the Movement ABC test as a gold standard. The sensitivity and specificity of TCCQ were 25.8% and 86.5%, respectively, while using the TMA test as a gold standard. In addition, the Cronbach's alpha coefficient of the TCCQ was 0.907-0.933 indicating a strong internal consistency. According to the results of factor analysis, the TCCQ could be divided into four dimensions: ball control domain, visual motor integration domain, fine motor and handwriting domain, and general coordination domain. **Conclusion:** The TCCQ proved to meet standards for most aspects of reliability and validity. It may be used by teachers not only for screening children with movement difficulties but also for discovering children with athletic potentials.

Keywords: developmental coordination disorder, Taiwanese Children Coordination Questionnaire- Teacher edition, Taiwanese Movement Assessment test, validity, reliability.

研究計畫之背景

近年來由於台灣的經濟相較過去大幅的成長，人民的生活水平也漸漸提升，在生活水平提升的同時，醫療水準也持續在進步，教育程度也慢慢追上歐美等先進國家。在經濟、生活、醫療、教育程度等各方面的提升下，人民對疾病的認識也越來越多，但有一群為數不少的兒童未被正視，一直沒有得到應有的幫助，這群兒童就是「發展協調障礙 (Developmental Coordination Disorder) 兒童」。這類的兒童在歐美等先進國家，早已受到重視，享有完善的醫療資源；反觀國內，這些兒童不僅沒有享有所需的醫療資源，不幸的是現今知道他們這種疾病的人並不多，因此這些兒童需要有更多的專業來認識他們，提供他們所需的治療。

為何大家都沒注意到這類兒童呢？這是由於我們無法從兒童的外觀獲得其是否是發展協調障礙兒童的資訊，因為他們看起來就跟一般動作協調能力正常的兒童一模一樣 (林冠宏、吳昇光, 2002)。雖然這類兒童在外觀上與一般兒童無異，但當兒童開始嘗試進行一些活動時，其動作笨拙的情況就會明顯的表現出來，例如綁鞋帶綁不好、走路常撞到東西、和同學打躲避球常被球打到……等等，只要是複雜一點的活動，對這些兒童而言都是困難重重的活動。所以這些兒童大多都不願意進行一些較具技巧性的活動，因而導致他們身體活動量的不足，而造成問題越來越惡化。

這類兒童並不屬於任何醫學診斷確定之身心障礙，美國精神科學會 (American Psychiatric Association) 特稱為發展協調障礙兒童(children with developmental coordination disorder)(Henderson & Henderson, 2002)。整體而言，這類兒童在 1994 年由美國精神科學會所訂的 DSM-IV 手冊 (Diagnostic and statistical manual for mental disorders) 中列出對「發展協調障礙」這個名詞的定義，而其中指出：「凡動作上有所缺失 (motor impairment)，但同時並未有任何醫學疾病 (medical condition) 或是低智商 (low IQ) 的小孩稱之」；另外又提及，「這類的小孩缺乏處理應付每天生活所需要的動作能力」。且根據美國精神科學會的統計中，發現「發展協調障礙」的小孩大約佔整個小朋友族群 5-6%，男孩的發生率也比女孩高，大約是 3:1 至 5:1，而近年來國內也對這類族群逐漸有所重視，希望可以使用客觀的評估方法以發現這類「發展協調障礙」的兒童，進而給予幫助改善學童的問題 (吳昇光, 2002, 2004, 2005a, 2005b; 吳昇光 & 林冠宏, 2002)。

「早期發現，早期治療」這句話，一直是我們對小兒疾病診斷的期許，因為如果能及早發現兒童發展上的問題，給予早期治療、調整及給予照顧者諮商，可減少其往後發展障礙的程度，減少未來醫療、教育資源的負擔，同時降低社會成本，也提升未來公民的素質 (陳純真、李怡娟、簡莉盈，

2005)，而完整的早期發展評量包括標準化發展診斷評量（standardized developmental diagnosis test）、臨床觀察、家長提供之訊息、相關專業人員之訊息與臨床判斷；其中標準化發展診斷評量尤其重要（吳雪玉等，2005）。因此需要依照這些兒童的動作特性發展相關的評估工具。目前國外最常用的動作協調能力評估工具為 Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC) 測驗、Test of Gross Motor Development (TGMD) 與 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) (Hay, Hawes, & Faught, 2004; Wilson, Kaplan, Grawford, Campbell, & Dewey, 2000)。根據國外的研究，DCD 兒童的發生率約為 5% 至 10% 左右（徐永玟、成戎珠、游子瑩、施陳美津，2004），但國內學者陳福成在 2004 年，使用 Movement ABC 測驗工具來檢測發展協調障礙兒童在國內的盛行率時，卻發現盛行率高達 25%（陳福成，2004），這樣的盛行率高出國外常模很多，因此讓人不得不質疑這一套工具在國內施測時的適用性，因此吳昇光於 2004 年國科會計劃中初步建構出一套本土化的評估工具「台灣兒童動作評估測驗」，除了內聚效度較差外，其他信度與效度，均已達可接受範圍，由同時效度之比較，亦發現台灣兒童動作評估測驗對發展協調障礙兒童之診斷力相當優良，因此台灣兒童動作評估測驗為一具備信度與效度，且能夠藉由常模對照有效診斷發展協調障礙兒童之「標準診斷工具」（李曜全，2006）。

雖然國內已發展出一套適用於國人檢測發展協調障礙兒童的工具，但關於評估發展協調障礙兒童之家長或教師自填式問卷量表為不可或缺之評估工具（李曜全，2006）。篩檢測驗是藉由一種系統性的檢查、訪談或問卷，在特定的疾病中去初步找出可疑的危險因子，並可作進一步的檢查或是治療，這種疾病的早期偵測不見得可以完全預防疾病的發生，但是它可以藉由及早治療去扭轉或者改善疾病的結果（廖華芳，2004）；另外由於學校教師與兒童相處的時間較長，且學校老師對兒童的動作較為了解，學校老師也比較容易觀察到兒童平常的活動狀況。因此本研究將欲發展的評量工具，設定為教師觀察量表。

研究目的

本研究計畫之主要目的在於發展本土化評估兒童動作協調能力之台灣兒童動作協調能力觀察量表(Taiwanese Children Coordination Questionnaire- Teacher Edition, 縮寫 TCCQ)，並分析此本土化評量量表之信度與效度，並與國外 Movement ABC 測試工具及國內本土化工具 TMA 測驗進行分析比較，同時建立台灣中部地區 9-12 歲之初步常模，期望能使用台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)有效的鑑別出發展協調障礙兒童。

研究方法與步驟

研究方法與步驟

基本上，本研究計畫為延續性之研究，其先前階段研究為民國九十五年八月至九十六年七月發展台灣兒童動作協調能力觀察量表（TCCQ），過程共經歷過討論期，修正期與建立期，為本研究之初步研究（preliminary study），至九十六年七月底截止，共收集 198 位 9-12 歲兒童之台灣兒童動作協調能力觀察量表評估結果，並進行初步分析。今年度本研究群的計畫是接續去年初步研究之成果，針對中部地區 9-12 歲兒童進行台灣兒童動作協調能力觀察量表與台灣動作評量工具之測試，並再次分析台灣兒童動作協調能力觀察量表之信度與效度，同時建立台灣中部地區 9-12 歲之初步常模。

實驗流程

本研究隨機選取松竹國小、篤行國小、草屯國小與南崗國中 9 至 12 足歲之學童共 403 位，每位學童均接受 Movement ABC 測驗及 TMA 測驗。在 Movement ABC 測驗中，9-10 歲兒童其測驗項目包括移珠子、轉螺絲、描花邊、雙手接球、丟沙包、單平衡板平衡、單腳跳格子、持球走路；11-12 歲兒童其測驗項目則包括翻轉木栓、剪紙大象、描花邊、單手接球、丟擲牆上目標物、雙平衡板平衡、丟擲牆上目標物、雙平衡板平衡、邊跳躍邊拍手、腳跟接腳尖倒退(Henderson & Sugden, 1992)。在使用 TMA 測驗方面，測驗項目包括十個項目：Finger-nose-finger、插洞板、描花邊、轉螺絲、單手丟接球、丟砂包、單腳站、跳格子、跑步踢移動中的球、盤球八字跑；可以確定的是這些測驗項目依然是以遊戲活動測驗的方式進行(吳昇光，2005a)，檢測者一一收集這些測驗項目之結果。另外，要求受測學童之體育老師或導師填寫台灣兒童動作協調能力觀察量表，並提供每位教師問卷選項說明書以供填寫之參考。

施測人員訓練

在本研究之測驗施測人員預計訓練八位，接受訓練之施測者背景為物理治療、特殊教育、體育、運動醫學等學術背景之人員或研究生，每位人員皆需經過至少八小時理論訓練與十六小時之實務訓練。訓練施測人員之專家主要為本研究主持人，以及過去連續六年本研究群參與國科會發展協調障

礙之研究人員（評估超過 2000 名兒童以上），經由嚴謹的指導過程，使得施測人員能遵循測驗之指導語、測試流程及計分方式。全部訓練內容包括說明 Movement ABC 測驗方式、施行步驟、個案施測練習等共十二小時，另外使用台灣兒童動作協調能力測驗(TMA test)也施行十二個小時訓練。經過訓練後立即給予個案進行評估，並予以錄影以了解施測者之評估能力，倘若施測者完成之測驗品質明顯不佳，將取消此施測者未來實際從事兒童動作協調能力檢測之資格。

另外參與本研究之學校教師，將經由完整之教育訓練了解台灣兒童動作協調能力觀察量表之使用，以及 Movement ABC 與 TMA 測驗方式，除了可對發展協調障礙兒童與一般兒童之動作能力更加了解外，未來他們將可成為種子教師；在此工具及量表完成後，若能進一步向教育部申請推廣教育計畫後，將可委請本計畫所訓練出來之種子教師，進行全國性之教育推廣，以嘉惠全國之教師與學童。

資料收集

在資料收集部分，本研究記錄了兒童之年齡、性別、慣用手、身高、體重、身體質量指數、體脂肪百分比、Movement ABC 測驗與 TMA 測驗工具各個項目之測驗分數與轉換後之障礙分數或能力分數、及台灣兒童動作協調能力觀察量表各項測驗數據。

資料分析與統計方法

本研究以 SPSS for Windows 12.0 版套裝軟體鍵入兒童之基本資料（如性別、身高、體重、體脂肪百分比、腰圍、臀圍……等）、Movement ABC 測驗分數、TMA 測驗分數、台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)測驗分數，並以該軟體進行統計分析，本研究所採用之統計方法如下：

(1) 研究對象之描述

以描述性統計呈現發展協調障礙兒童之盛行率，以及各年齡層之男、女生基本資料、Movement ABC 測驗各測驗項目之原始分數與障礙分數、TMA 測驗各測驗項目之原始分數與能力分數、台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)總分。

(2) 效度分析

1. 建構效度

兒童之動作協調能力應該隨年齡增長而表現越佳，而且男、女生之間之動作協調能力也應有

所差異，因此一份具有良好建構效度的評量問卷應該要能反應此趨勢。本研究使用雙因子變異數分析來檢驗不同年齡層及性別的兒童在台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)所得到的分數是否有所差異。

因素分析是用來分析多變量資料中因子的設立是否能真正符合評估工具建立之目的的重要過程 (Rosenblum, 2006)。因此本研究以因素分析來探討台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)之因素結構，並藉此來評估台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)之建構效度，以 item-total correlation 來鑑定每個面向之測驗項目所呈現之內聚效度。

另外，台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)之目的為篩檢出有發展協調障礙之兒童。因此，本研究使用獨立樣本 t 考驗來檢驗 DCD 兒童與非 DCD 兒童之間的台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)總分是否達到顯著差異，若達到顯著差異，則代表此問卷有良好之鑑別效度。

2. 同時效度

Movement ABC 測驗與 TMA 測驗為本研究所採用之黃金標準，因此本研究將比較使用 Movement ABC 測驗與 TMA 測驗所診斷出發展協調障礙兒童與台灣兒童動作協調能力觀察量表篩檢出之發展協調障礙兒童的敏感度與專一度，以建立台灣兒童動作協調能力觀察量表與這二項測驗工具之間的同時效度。

(3) 信度分析

1. 內部一致性

本研究使用 Cronbach's alpha coefficient 來檢驗台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)各個題目之內部一致性。另外再檢驗每一題與總分之間的相關性。

2. 再測信度

本研究使用 Interclass correlation coefficient (ICC)，來檢驗台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)第一次填寫分數與第二次再填寫分數之間的關聯性，若問卷各項題目 ICC 值達 0.7 以上，則證實問卷本身具有良好的再測信度。

(4) 常模建立

本研究根據統計原則切割常模，先以性別分為男、女兩大常模，再以年齡為區隔，區隔成 9 歲、10 歲、11 歲、12 歲四個小常模，一共八個小常模，每個常模切出 15th % tiles 之切點分數。若兒童於台灣兒童動作協調能力觀察量表(教師版)之總分落在 15th % tiles 以下者，定義為疑似發展協調障礙，總分達 15th % tiles 以上者，定義為動作協調能力正常。

本研究中所有推論統計之顯著差異值皆訂在 α level < .05。

研究結果

動作協調能力

(1) 受試者基本資料

本研究共收集台灣中部地區 403 位實足年齡 9-12 歲之國中小學之學童，受試者年齡層分布如表一。單因子變異數分析之結果顯示不同年齡之兒童在身高、體重、BMI (身體質量指數)、腰圍、臀圍等變數中皆達到顯著差異。

表一、各年齡層受試者人數

	9 歲	10 歲	11 歲	12 歲	總和
男生	46	50	51	48	195
女生	43	49	56	60	208
總和	89	99	107	108	403

(2) Movement ABC 測驗與 TMA 測驗之結果

本研究以 Movement ABC 測驗與 TMA 測驗代表兒童之動作協調能力，Movement ABC 測驗障礙分數越高代表動作協調能力差，測驗障礙分數越低代表動作協調能力佳；TMA 測驗能力分數越高代表動作協調能力越佳，反之亦然。利用單因子變異數分析考驗不同年齡兒童的動作協調能力表現，在 Movement ABC 測驗方面，結果顯示不同年齡兒童在手部操作靈活度障礙分數、球類技巧障礙分數、平衡能力障礙分數與障礙總分的表現上均達到統計上之顯著差異 ($p < .001$)。在 TMA

測驗方面結果則發現不同年齡層之兒童彼此之間在球類操控能力分數、視覺動作整合能力分數、精細動作能力分數及能力總分的表現上均達到統計上之顯著差異 ($p < .001$)。

台灣兒童動作協調能力觀察量表之信效度分析

(1) 建構效度【因素分析】

台灣兒童動作協調能力觀察量表之測驗項目的 KMO 值為 0.921，且 Bartlett's 球型檢定之近似卡方分配為 5652.590，達顯著差異 ($p < .001$)，顯示此問卷之題項適合進行因素分析。若選取特徵值 (Eigenvalue) 大於 1 之因素，結果可將台灣兒童動作協調能力觀察量表分為四個因素 (表二)，再參考陡坡圖確定將因素定為四，再進行一次因素分析，結果顯示第一到第四因素皆包含六個題項 (表三)。

表二、台灣兒童動作協調能力觀察量表之總變異量解釋表

因素	未轉軸之特徵質			特徵質大於1者			轉軸後之特徵質		
	特徵質	變異數百分比	累積變異數百分比	特徵質	變異數百分比	累積變異數百分比	特徵質	變異數百分比	累積變異數百分比
1	9.147	38.114	38.114	9.147	38.114	38.114	4.415	18.397	18.397
2	3.076	12.816	50.930	3.076	12.816	50.930	3.725	15.522	33.919
3	1.674	6.974	57.904	1.674	6.974	57.904	3.654	15.225	49.144
4	1.374	5.723	63.627	1.374	5.723	63.627	3.476	14.483	63.627
5	.866	3.610	67.237						
6	.715	2.980	70.217						
7	.702	2.923	73.140						
8	.677	2.819	75.959						
9	.624	2.602	78.561						
10	.568	2.368	80.929						
11	.480	2.002	82.931						
12	.477	1.986	84.917						
13	.447	1.861	86.778						
14	.409	1.705	88.483						
15	.386	1.608	90.090						
16	.358	1.490	91.581						
17	.327	1.361	92.942						
18	.299	1.246	94.187						
19	.286	1.192	95.380						
20	.260	1.081	96.461						
21	.232	.965	97.426						
22	.218	.907	98.333						
23	.203	.847	99.180						
24	.197	.820	100.000						

表三、轉軸後因素矩陣表

	因素			
	1	2	3	4
Q3	.873		.160	
Q2	.802		.205	.154
Q4	.773	.130	.191	
Q1	.756		.115	.149
Q5	.734		.282	.197
Q6	.628		.499	.190
Q17	.107	.795		
Q16		.738	.120	.203
Q15		.736	.258	.180
Q14		.732		.118
Q13	.160	.679	.236	.103
Q18	.177	.672	.112	.242
Q9			.754	.105
Q11	.329	.182	.723	.232
Q10	.257	.234	.721	.167
Q8	.221	.252	.704	.224
Q7	.307	.172	.648	.258
Q12	.267	.290	.488	.362
Q24	.251	.138	.112	.809
Q21		.250	.324	.765
Q20		.345	.130	.747
Q22	.304		.331	.715
Q23	.508		.159	.562
Q19	.120	.229	.132	.469

(2) 建構效度【年齡與性別差異】

本研究使用雙因子變異數分析，探討年齡與性別在台灣兒童動作協調能力觀察量表中各題分數之差異；整體而言在台灣兒童動作協調能力觀察量表中，年齡與性別交叉作用之雙因子多變量考驗 Wilks' Λ 值為 0.779 ($p < .05$)，年齡與性別之 Wilks' Λ 值分別為 0.499 ($p < .001$) 與 0.699 ($p < .001$)，均達統計上之顯著差異。在台灣兒童動作協調能力觀察量表的各題中，只有第 1、2、3、4、5、12、14、16、17、19、23 題有顯著年齡效應；而只有第 1、7、8、11、19、23 題沒有顯著的性別效應，其餘各題皆有顯著的性別效應；另外顯著的年齡性別交叉作用只出現在第 2、3、4、20 題上。

此外，本研究另採用 Scheffe 事後考驗分析不同年齡層之兒童在台灣兒童動作協調能力觀察量表上各題分數表現之差異，第一題除了 10 歲與 11 歲及 11 歲與 12 歲兒童之間未達顯著差異外，其

餘各年齡層之間皆達顯著差異；第二題只有 9 歲與 12 歲兒童之間有達顯著差異，其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第三題只有 9 歲、10 歲、11 歲分別與 12 歲兒童之間有顯著差異外，其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第四題在 9 歲與 10、12 歲及 11 歲與 12 歲兒童之間有顯著差異，在其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第 5 題只有在 9 歲、11 歲分別與 12 歲兒童之間有顯著差異外，其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第 12 題在 10 歲、11 歲分別與 12 歲兒童之間有顯著差異，在其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第 14 題只有在 9 歲與 11 歲兒童之間有顯著差異外，其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第 17 題在 11 歲與 12 歲兒童之間有顯著差異，在其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第 19 題只有在 10 歲與 12 歲兒童之間有顯著差異外，其餘各年齡層之間皆未達顯著差異；第 6、7、8、9、10、11、13、15、16、18、20、21、22、23 及 24 題在所有年齡層之間皆未達顯著差異。根據以上之統計結果，本研究先將所有資料分成男、女兩大常模後，再分別將這兩大常模依年齡區分為四個小常模，一共八個小常模。

(3) 信度分析【內部一致性】

信度分析結果顯示在男生常模中，台灣兒童動作協調能力觀察量表之 Cronbach's alpha 值為 0.933，除了第 14 題外不論刪除量表中任何一題皆會使 Cronbach's alpha 值低於原來的 0.933，顯示台灣兒童動作協調能力觀察量表在男生常模部分具有相當高的內部一致性。在女生常模中，台灣兒童動作協調能力觀察量表之 Cronbach's alpha 值為 0.907，若刪除第 19 題後會使 Cronbach's alpha 值上升至 0.910，但由於刪除此題而使整體 Cronbach's alpha 值提升之幅度很小，因此本研究選擇保留此題，除此之外，刪除其餘各題皆會使 Cronbach's alpha 值下降，顯示台灣兒童動作協調能力觀察量表在女生常模部分具有相當高的內部一致性。

(4) 信度分析【再測信度】

一共有 114 位兒童接受台灣兒童動作協調能力觀察量表再測信度之研究，這些兒童的老師在第一次填寫完台灣兒童動作協調能力觀察量表後，經過七天後，再一次針對同一位兒童填寫完台灣兒童動作協調能力觀察量表。信度分析結果顯示在 9 歲族群部份，24 個題目中，只有第 6、7、8、10、11、17、19 題為低度相關 ($ICC < .05$)，其餘各題皆顯露出中 ($ICC = .05 \sim .75$) 至高度 ($ICC > .75$) 再測信度；10 歲族群中，則是第 7、11、16、20、21、24 題為低度相關，其餘各題皆達中至高度再測信度；11 歲族群中，所有題目皆達中至高度再測信度；而在 12 歲族群中，則是第 7、8、10、12、19 題為低度相關，其餘各題皆達中至高度再測信度；整體而言，台灣兒童動作協調能力觀察量表在所有的題目中均達中至高度再測信度。在量表總分部分，所有族群再測信度之 ICC 值皆在 .75 以

上，且都達統計上之顯著意義 ($p < .01$)。

(5) 內聚效度【項目與面向總分相關】

台灣兒童動作協調能力觀察量表經由因素分析將所有題目歸納為四個面向，分別為球類操控能力面向、手部操作技巧面向、平衡控制能力面向及日常生活技能面向。台灣兒童動作協調能力觀察量表，不論男女生常模，所有面向之 Cronbach's alpha 值皆在 .80 以上，為高度信度以上，皆在可接受範圍。在各面向之題目與面向總分相關的部分，不論男女生常模，所有題目之相關係數都在 0.4 以上，屬於可接受範圍，顯示台灣兒童動作協調能力觀察量表，具有良好的內聚效度。

(6) 建構效度【鑑別效度－項目分析】

首先將台灣兒童動作協調能力觀察量表第 19 至 24 的反向題經過分數轉換，再計算每位受試者的總分，若台灣兒童動作協調能力觀察量表總分位於所有受試者之前 25% 者定義為高分組，即代表動作協調能力較佳者；而總分位於所有受試者之最後 25% 者定義為低分組，代表動作協調能力較差者。完成編組之後，使用獨立 t 考驗檢定高分組與低分組之間在各個測驗題項之差異，若達顯著差異則代表該題項具有良好之鑑別能力。結果顯示所有題項均達顯著差異 ($p < .001$)。

(7) 建構效度【因素相關】

Movement ABC 測驗與台灣兒童動作協調能力觀察量表呈現負相關的原因在於分數定義上的差別，台灣兒童動作協調能力觀察量表主要考量解釋上的便利性，以分數越高代表動作協調能力表現越佳，而這樣的計分方式恰好與 Movement ABC 測驗的記分規則相反，所以面向總分之間出現負相關乃在預期之中。然而從結果中發現台灣兒童動作協調能力觀察量表與 Movement ABC 測驗各面向間的相關係數不論是男生常模或是女生常模的部分均很低（表四、表五）。

由於台灣兒童動作協調能力觀察量表與 TMA 測驗的記分規則均是分數越高代表動作協調能力表現越佳，因此兩者之間呈現正相關，然而，除了男生常模中台灣兒童動作協調能力觀察量表的球類操控能力面向與 TMA 測驗的球類操控面向呈現中度相關外，其餘大都呈現低度相關（表六、表七）。

表四、男生常模-Movement ABC 測驗與台灣兒童動作協調能力觀察量表各面向之因素相關

Movement ABC	台灣兒童動作協調能力觀察量表面向			
	球類操控能力	手部操作技巧	平衡整合能力	日常生活技能
手部操作靈活度	-.200**	-.210**	-.148*	-.134
球類技巧	-.307**	-.312**	-.372**	-.215**
平衡能力	-.326**	-.279**	-.343**	-.262**

* $p < .05$; ** $p < .01$

表五、女生常模-Movement ABC 測驗與台灣兒童動作協調能力觀察量表各面向之因素相關

Movement ABC	台灣兒童動作協調能力觀察量表面向			
	球類操控能力	手部操作技巧	平衡整合能力	日常生活技能
手部操作靈活度	-0.174*	-0.132	-0.079	-0.001
球類技巧	-0.198**	0.013	-0.078	-0.039
平衡能力	0.032	-0.125	-0.103	-0.090

* $p < .05$; ** $p < .01$

表六、男生常模-TMA 測驗與台灣兒童動作協調能力觀察量表各面向之因素相關

TMA 測驗面向	台灣兒童動作協調能力觀察量表面向			
	球類操控能力	手部操作技巧	平衡整合能力	日常生活技能
球類操控	.422**	.204**	.397**	.307**
視覺動作整合	.126	.333**	.180*	.140*
精細動作	.204**	.164*	.162*	.116*
平衡控制	.230**	.227**	.213**	.260**

* $p < .05$; ** $p < .01$

表七、女生常模-TMA 測驗與台灣兒童動作協調能力觀察量表各面向之因素相關

TMA 測驗面向	台灣兒童動作協調能力觀察量表面向			
	球類操控能力	手部操作技巧	平衡整合能力	日常生活技能
球類操控	0.419**	0.029	0.108	0.141*
視覺動作整合	0.030	0.082	0.011	0.040
精細動作	0.194*	0.178**	0.100	-0.067
平衡控制	-0.075	-0.028	-0.034	0.059

* $p < .05$; ** $p < .01$

(8) 常模建立

由於台灣兒童動作協調能力觀察量表，整體而言，在性別與年齡的交叉效應中達顯著差異水準，因此本研究先依性別分為男女兩大常模，再依年齡將兩大常模各分為四小常模共八個常模。由於本研究之目的為篩檢出發展協調障礙兒童，因此本研究參考目前國際上曾發表過的發展協調障礙兒童之盛行率，並參考 DCDQ、ChAS-P/T 及 CSAPPA 等評估量表在選取切點分數時之考量，因此本研究將 Movement ABC 及 TMA 所定義之發展協調障礙兒童及疑似發展協調障礙兒童均納入篩檢

目標，因此取低於或等於 15th % tiles 為台灣兒童動作協調能力觀察量表所定義之疑似發展協調障礙兒童，16th ~ 100th % tiles 則定義為動作協調能力正常兒童。

(9) 效標效度【同時效度】

本研究之受試者除了接受台灣兒童動作協調能力觀察量表之評估外，同時也接受 Movement ABC 測驗及 TMA 測驗，因此 Movement ABC 測驗使用台灣常模評估之結果及 TMA 測驗評估之結果將被視為黃金標準，並與台灣兒童動作協調能力觀察量表評估之結果比較，以探討同時效度之敏感度與專一度。

Movement ABC 測驗評估結果，共有 13 位發展協調障礙兒童，及 27 位疑似發展協調障礙兒童；而台灣兒童動作協調能力觀察量表評估之結果，共有 62 位疑似發展協調障礙兒童；台灣兒童動作協調能力觀察量表評估結果與 Movement ABC 測驗評估結果比較所得之同時效度如表 4-23 所示，敏感度為 40% (16/40)，專一度則為 87.3% (317/363)。

TMA 測驗評估結果，共有 20 位發展協調障礙兒童，及 42 位疑似發展協調障礙兒童；而台灣兒童動作協調能力觀察量表評估之結果，共有 62 位疑似發展協調障礙兒童；台灣兒童動作協調能力觀察量表評估結果與 TMA 測驗評估結果比較所得之同時效度如表 4-25 所示，敏感度為 25.8% (16/62)，專一度則為 86.5% (295/341)。

討論

台灣兒童動作協調能力觀察量表之信度與效度

(1) 信度

信度指的是測驗本身能夠維持一致性且避免錯誤的能力，具備信度之測驗工具將可在不同的情境下均維持一定程度的預測一致性 (predictable consistency)。信度的種類眾多，針對測驗工具的部份包括了內部一致性與再測信度等 (Portney & Watkins, 2000)。內部一致性係數要多大，才表示測驗的分數是可靠的，如研究者目的在於編製預測問卷或測驗 (predictor tests) 或測量某構念之先導性研究，信度係數在 .50 至 .60 已足夠。當以基礎研究為目的時，信度係數最好在 .80 以上。當測驗分數是用來作為截斷分數 (cutoff score) 之用而扮演重要的角色，如篩選、分組、接受特殊教育等，則信度係數最好在 .90 以上。如果以發展測量工具為目的時，信度係數應在 .70 以上 (吳明隆, 2006)。

本研究根據台灣兒童動作協調能力觀察量表各評量題目之分數進行內部一致性之探討，統計分析之結果，男生常模所得到的 Cronbach's alpha 值為 0.933，而女生常模所得到的 Cronbach's alpha 值為 0.907，顯示台灣兒童動作協調能力觀察量表具有相當高的內部一致性，另外，值得一提的是

台灣兒童動作協調能力觀察量表不論是男生常模或是女生常模，除了第十四題外，刪除任一題評量題目皆無法使 Cronbach's alpha 值獲得有意義之上升，甚至會導致下降，由此可見台灣兒童動作協調能力觀察量表之各項評量題目與整體測驗之概念是相當一致的。

台灣兒童動作協調能力觀察量表之再測信度部分，台灣兒童動作協調能力觀察量表之所有評量題目，整體之 ICC 值均在 0.5 以上，均達中至高度再測信度，即台灣兒童動作協調能力觀察量表各評量題目之穩定度相當良好。

(2) 效度

項目分析之內容則包括項目困難度 (item difficulty)、項目鑑別力 (item discrimination) 與項目分散力 (item distractors) (吳明隆，2006)，本研究則主要著重於探討教師觀察量表測驗題項之鑑別能力。結果發現 24 個測驗題項之分數均有顯著之差異，顯示對於教師觀察量表各個測驗題項而言，分數呈現之結果確實能夠有效區辨高分組與低分組；也就是說，藉由台灣兒童動作協調能力觀察量表之評量能有效地辨別動作協調能力「好」與「不好」的兒童。

量表進行項目分析完後，接著所要進行的是量表的因素分析，因素分析的目的在於求得量表的「建構效度」(林清山，2006；吳明隆，2003；張紹勳、林秀娟，2005)，另有學者指出因素分析之目的在於「挖掘並瞭解資料中產生變異與共變(相關)的結構」(黃財尉，2003)。因素分析是一個用來決定在眾多的資料中是否存在潛藏的共同因素的重要過程，同時也反映了評估工具的潛藏結構 (Altman, 1991)。因素分析進行與否以及因素分析結果之可靠性，主要和預測樣本之樣本數有密切關係，Hair 等人 (2006) 建議受試者人數不得少於題項數目，題項與受試者的比例至少為 1:5，樣本總數不得少於 100 人，且 KMO 取樣適當性量數必須大於 0.5，如此一來才能確保因素分析的可靠性。根據以上之原則來檢視台灣兒童動作協調能力觀察量表進行因素分析之適用性；首先本研究之樣本人數為 407 人，量表所包含之題數為 24 題，題項與受試者之比例約為 1:17，KMO 值為 0.921，且 Bartlett's 球型檢定亦達顯著差異，由以上條件可知，台灣兒童動作協調能力觀察量表的確適合進行因素分析。

進行因素分析後，下一步便是要選擇分析後之因素，通常因素個數之選取的方法有二，一為選取特徵值大於 1 的因素個數，但有選取過多因素的可能性；二為特徵值配上陡坡圖之結果來判定 (Domholdt, 2000；吳明隆，2003)。本研究採用上述第二種選取方法，也就是特徵值配上陡坡圖之結果來判定；首先依照因素分析結果之選取特徵值大於 1 之因素個數，台灣兒童動作協調能力觀

察量表經過因素分析後，特徵值大於 1 的因素個數為 4 個，這 4 個因素共可解釋 63.63% 之變異量，接著再參考陡坡圖之結果，最終決定選取 4 個因素作更進一步的分析，下一步便是進入因素旋轉矩陣，轉軸主要的目的，在於重新安排題項在每個共同因素的因素負荷量（吳明隆，2003），再利用上述的因素負荷量將原本之評估題目做重新編排，編排完成後，參考各因素中所涵蓋題目之特性做因素之命名，本研究將因素一至四分別命名為球類操控能力面向（ball control domain）、手部操作技巧面向（manual skill domain）、平衡整合能力面向（balance integration ability domain）及日常生活技能面向（activity of daily livings skill domain）。

爲了更瞭解此四個因素的特質，我們分別將台灣兒童動作協調能力觀察量表各面向與 Movement ABC 測驗和 TMA 測驗之面向進行 Pearson 積差相關。結果發現師觀察量表與 Movement ABC 測驗之相關係數介於 -0.001~ -0.343；與 TMA 測驗之相關係數則介於 0.011~ 0.422，大多屬於低度至中度相關，這樣的結果和先前初步研究之結果仍然相同。本研究在這方面的結果不是很理想，雖然本研究之受試者和之前初步研究一樣皆來自中部地區，但本研究所取樣之學校較先前初步研究多，而且受試者人數也較先前初步研究之樣本人數多，卻仍然顯現出一樣的結果；對於這樣的結果，由本研究受試者之取樣亦只限於台灣中部地區，因此仍無法提出合理之解釋，建議未來之研究可將受試者之取樣擴大到台灣各地區，若仍出現與本研究相同之情形，建議未來的研究可深入探究其原因。

兒童在發展過程中隨著年齡的增長與性別之間的差異動作能力的表現必定有所不同，一般而言，動作協調能力將隨著年齡的增加而表現越好；而且由於成長經驗的不同，男生與女生在日常生活所擅長的動作表現也不一樣。台灣兒童動作協調能力觀察量表 24 題題目中一共有 18 題達顯著性別效應，但只有 13 題達顯著年齡效應。細究將近一半的題目未達顯著年齡效應之原因，其中一部分的原因來自於評分者之間的差異，例如四年級兒童和五年級兒童在投籃部分各投入四球與五球，四年級兒童的老師可能認爲此兒童在此年紀表現可說是最好的，可能會給予最高分 4 分的選項；而這位五年級的兒童的表現，老師可能認爲此兒童在此年紀這樣的表現屬於普通，因此老師可能給予 3 分或 2 分的選項；但實際上就投籃表現而言，五年級兒童的表現比四年級兒童的表現要好，但所得的分數卻較低，像這樣的情形就會造成年齡效應不顯著的結果。因此題目之修辭或計分參考如何能讓評分教師客觀評量不同年齡兒童間表現之差異，同時又能兼顧到觀察動作的質與量，使年齡效應更爲明顯且不會因爲題目之計分參考影響教師之評量標準，實爲本量表未來修改時之一大課題。

兒童的動作特質明顯受到性別差異所影響，一般來說，資料顯示女孩在精細協調性活動表現較佳，而男孩則在粗大動作和需要肌力的活動表現較好，儘管在動作方面，我們已對性別差異有一定的了解，但發展協調障礙兒童的測試工具對這方面僅做有限的考量，而且，很多工具並未將男女孩分開做常模（Cermak et. al., 2002）。

從以上的文獻回顧及本研究所得到的結果，均指向同一事實：建立具標準化的動作協調能力評估工具時，應考量到性別間之差異，故應分別建立男生常模與女生常模，因此遵循上述之結果，本研究分別建立台灣兒童動作協調能力觀察量表 9-12 歲之男生常模與女生常模；相較過去 Movement ABC checklist、DCDQ、CSAPPA、Children Activity Scales-Parent/Teacher 等問卷，亦只有 CSAPPA 有考量到性別之間的差異，建立男、女兩大不同常模。

另外，回顧過去針對發展協調障礙兒童所設計的問卷中，我們可以發現一個問題，不論是 Movement ABC checklist、DCDQ、CSAPPA、Children Activity Scales-Parent/Teacher 等問卷中，並沒有任何一份問卷有考量到年齡之差異，所有的年齡範圍皆使用同一切點分數，這明顯的與兒童動作發展之觀念相違背，因為不同年齡兒童的動作能力並不相同，而本研究在年齡差異的統計結果也顯示了此種差異，因此本研究除了依照性別分成男女兩大常模外，也依年齡將這兩大常模再分別分割成 9、10、11、12 歲等四個小常模，共八個小常模。與過去各學者所設計的發展協調障礙兒童評量問卷相比，台灣兒童動作協調能力觀察量表是少數同時考量性別與年齡之不同效應，進而區分不同常模的標準化評估工具，這也是台灣兒童動作協調能力觀察量表與眾不同之最大特色及優點。

而在常模人數的部分，本研究之樣本數為男童 195 位、女童 208 位，共 403 位，在不分年齡與性別的一大常模與以性別分成男女兩大常模中，樣本人數屬於可接受範圍，但依年齡與性別再分割成 8 個小常模時，各小常模之人數約為 50 人左右，這樣的樣本人數有過少的情況，因此建議未來的研究可以擴大樣本收取人數，並針對全台灣取樣，以建立本量表之台灣常模。

台灣兒童動作協調能力觀察量表診斷疑似發展協調障礙兒童之敏感度介於 25.8%~40%，專一度為 86.5%~87.3%，這樣的結果雖然較先前的初步研究略為提升，但仍然顯現出專一度高於敏感度之現象。檢視過去學者的研究，如 Schoemaker 等（2006），曾以 Movement ABC 測驗為黃金標準檢驗 DCDQ 之同時效度，結果顯示，敏感度為 28.9%，專一度則為 88.6%。Crawford、Wilson 與 Dewey（2001），則以 BOTMP 測驗為黃金標準檢驗 DCDQ 之同時效度，結果顯示，敏感度為 38%，專一度則為 90%。Rosenblum（2006）以 Movement ABC 測驗為黃金標準檢驗 ChAS-T 之同時效度，結果顯示，敏感度為 67%，專一度 93%。本研究之結果與過去學者的研究一樣顯現出專一度高於

敏感度之現象，這與問卷式評估量表之目的互相矛盾，因為問卷式評估量表之主要目的為「篩檢」，而根據 Kroes 等（2004）之定義：測驗工具的目的若為「篩檢（screening）」，那麼高敏感度與正預測率可能為主要考量。

本研究推估可能原因如下：發展協調障礙兒童是一個異質性很大的族群（蔡佳良等，2006），因此並非所有兒童都會出現相同的臨床症狀；而過去的文獻（Green, Chambers & Sugden, 2008；Macnab, Miller & Polatajko, 2001；朱怡菁，2007）也提到了發展協調障礙次族群的存在，因此若使用動作測驗評估工具來診斷發展協調障礙兒童，可能只診斷出部分之次族群，因為動作測驗評估工具只單純從動作表現上來考量兒童是否有發展協調障礙，而問卷式評估量表通常包含更多考量面向。另外，也有其他研究建議以 Kappa 值來代表同時效度之效力（Crawford et. al., 2001），台灣兒童動作協調能力觀察量表與 Movement ABC 測驗及 TMA 測驗之以 Kappa 值分別為 0.220 與 0.123，呈現低度之同時效度，也在預期之中。總結以上之結果，台灣兒童動作協調能力觀察量表診斷之同時效度，需再藉由與其他問卷式評估工具做比較，以確定台灣兒童動作協調能力觀察量表診斷之同時效度。

教師觀察量表之應用

過去對於診斷動作協調能力有問題的兒童，都是藉由標準化測驗工具的評量，然而測驗工具的施測者必須接受一系列專業的訓練才能進行評估兒童，因此在大規模檢測方面有困難之處，而台灣兒童動作協調能力觀察量表的發展正可以解決此問題。學校老師與兒童每天相處的時間很長，對於兒童在生活自理或是休閒活動表現有一定程度的了解，藉由教師填寫問卷做初步的篩檢，之後再讓這群篩檢出疑似動作協調能力有問題之兒童接受 Movement ABC 測驗或 TMA 測驗，經由兩階段的診斷方式不僅節省人力物力，更能完整地評估兒童在日常生活活動及特殊動作技巧的表現。雖然問卷的評估方式可能會有主觀的成分，但針對日常生活和學校活動，有學者認為家長或老師填寫的問卷能確實地反應兒童的情況，甚至可能比標準化測驗更具可信度（Fox & Lent, 1996；Glascoe & Dworkin, 1995；Wilson et al., 2000；Rosenblum, 2006）。現今國際上普遍用來定義發展協調障礙兒童之問卷包含英國學者 Henderson 與 Sugden 的 Movement ABC 初篩量表與加拿大學者 Wilson 的 DCDQ，然而這些國外問卷價格昂貴、題數過多，而且問卷內容上並不完全符合國內兒童休閒習慣，而我們所發展的本土化教師觀察量表除了考量文化特性，並且建立台灣常模，更能準確地篩檢出台灣發展協調障礙兒童。

台灣兒童動作協調能力觀察量表除了篩檢動作協調能力有問題的兒童之外，更可發掘具有運動潛力的兒童。由於台灣兒童動作協調能力觀察量的常模切點分數不僅有 5%tile 與 15%tile，更分別往上訂出 75%tile、85%tile、95%tile、甚至 98%tile，因此往後教練在挑選運動選手時除了參考兒童在體育活動的表現外，更可藉由科學化的數據作為佐證，選取能力分數位於常模 95~98%tile 的兒童進行培訓。此外，不同球類的運動選手其動作特質亦不同，若能使用教師觀察量並配合 TMA 測驗，分析各種運動項目的動作特質以及在哪些動作能力特別優勢，這些對於運動選手的選才上是相當實用且有助益的。

參考文獻

1. Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall.
2. Cermak, A. S., & Larkin, D. (2002). *Developmental coordination disorder*. New York: Delmar.
3. Crawford, S. G., Wilson, B. N., & Dewey, D. (2001). Identifying developmental coordination disorder: Consistency between tests. *Physical & Occupational Therapy in pediatrics, 20* (2-3), 29-50.
4. Green, D., Chambers, M. E., & Sugden, D. A. (2008). Does subtype of developmental coordination disorder count: Is there a differential effect on outcome following intervention? *Human Movement Science, 27* (2), 363-382.
5. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis* (6th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
6. Hay, J. A., Hawes, R., & Faught, B. (2004). Evaluation of a screening instrument for developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health, 34* (4), 308-313.
7. Henderson, S. E., & Henderson, L. (2002). Towards an understanding of developmental coordination disorder in children. *Adapted Physical Activity Quarterly, 19*(1),11-31.
8. Kroes, M., Vissers, Y. L., Sleijpen, F. A. M., Feron, F. J. M., Kessels, A. G. H., Bakker, E., Kalff, A. C., Hendriksen, J. G. M., Troost, J., Jolles, J., & Vles, J. S. H. (2004). Reliability and validity of a qualitative and quantitative motor test for 5- to 6-year-old children. *European Journal of Paediatric Neurology, 8*, 135-143.
9. Macnab, J. J., Miller, L. T., & Polatajko, H. J. (2001). The search of subtypes of DCD: Is cluster analysis the answer? *Human Movement Science, 20* (1-2), 49-72.
10. Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2000). *Foundations of clinical research: Applications to practice* (2nd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
11. Rosenblum, S. (2006). The development and standardization of the children activity scales (ChAS-P/T) for the early identification of children with developmental coordination disorders. *Child: Care, Health and Development, 32* (6), 619-632.
12. Schoemaker, M. M., Flapper, B., Verheij, N. P., Wilson, B. N., Reinders-Messelink, H. A., & Kloet, A. (2006). Evaluation of the developmental coordination disorder questionnaire as a screening instrument. *Developmental Medicine and Child Neurology, 48* (8), 668-673
13. Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., Campbell, A., & Dewey, D. (2000). Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *The American Journal of Occupational Therapy, 54*(5), 484-493.
14. 朱怡菁 (2007)。台灣發展協調障礙兒童之次族群分類。未出版碩士論文，中國醫藥大學，台中市。
15. 吳明隆 (2003)。SPSS 統計應用實務。台北市：松崗。
16. 吳明隆 (2006)。SPSS 統計應用學習實務：問卷分析與應用統計。台北市：知城數位科技。
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。台北。
18. 吳昇光(2004)。發展協調障礙兒童之靜態平衡及動態平衡之研究。國科會委託專題研究計畫。台北。
19. 吳昇光(2005a)。發展協調障礙兒童動作評量工具之建立(I)。國科會委託專題研究計畫計畫書。台北。

20. 吳昇光(2005b)。發展協調障礙兒童之台灣動作評量工具信效度分析與常模建立。國科會委託專題研究計畫計畫書。台北
21. 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。
22. 吳雪玉、廖華芳、姚開屏、李旺祚、王天苗、謝正宜(2005)。「嬰幼兒綜合發展測驗」動作分測驗與「皮巴迪動作發展量表第二版」的診斷準確度。物理治療,9(3), 312-322。
23. 李曜全(2006)。台灣兒童動作評估測驗之信效度分析與常模建立。未出版碩士論文,中國醫藥大學,台中市。
24. 林冠宏、吳昇光(2002)。台灣地區七至八歲發展協調障礙兒童之研究。物理治療,27(5), 238-248。
25. 林清山(2006)。心理與教育統計學。台北市:東華。
26. 徐永玟、成戎珠、游子瑩、施陳美津(2004)。台灣與美國學齡前兒童於兒童動作測驗組表現之比較。物理治療,29(5), 307-316。
27. 張紹勳、林秀娟(2005)。SPSS 高等統計分析。台中市:滄海。
28. 陳純真、李怡娟、簡莉盈(2005)。兒童發展篩檢測驗工具之探查。護理雜誌,52(1), 44-49。
29. 陳福成(2004)。發展協調障礙兒童之團體動作訓練及縱向評估研究。未出版碩士論文,中國醫藥大學,台中市。
30. 黃財尉(2003)。共同因素分析與主成份分析之比較。彰化師大輔導學報,25, 63-86。
31. 廖華芳(2004)。小兒物理治療學。台北市:禾楓。
32. 蔡佳良、陳威穎、李曜全、吳昇光(2006)。發展協調障礙兒童之體適能特性分析。健康促進科學,1(1), 25-37。