特殊教育季刊　民 108 年 12 月　第 153 期　第 35-48 頁
Doi: 10.6217/SEQ.201912_(153).35-48

感覺整合發展對發展遲緩兒童粗大動作品質表現之影響

張茹茵
國立屏東大學
特殊教育系
助理教授

摘　要

本研究探討發展遲緩兒童感覺整合發展與粗大動作品質表現、感覺整合發展分群趨勢及不同分群粗大動作品質表現差異，瞭解各分群感覺整合發展與粗大動作品質間相關性。共 82 位發展遲緩兒童完成幼兒感覺發展檢核表及學前兒童粗大動作品質量表評量。運用描述性統計、感覺整合發展分數做二階段集群分析，得二個最佳集群分組；以曼惠二氏 U 檢定法檢驗不同集群粗大動作品質差異、皮爾森相關分析檢驗各集群感覺整合發展與粗大動作品質關係。結果顯示：一、發展遲緩兒童感覺整合發展約有四成落於失常範圍，粗大動作品質約有五成處發展遲緩範圍；二、感覺整合發展可分常態發展與發展失常二集群，常態發展群之粗大動作品質顯著較發展失常群佳；三、發展失常群部分粗大動作品質與感覺整合發展相關，常態發展群之粗大動作品質與感覺整合發展表現未見相關性。綜而言之，本研究探析發展遲緩兒童感覺整合發展分群，並建議對感覺整合發展失常者進行適當感覺發展訓練，以有助於粗大動作品質表現。

關鍵詞：發展遲緩兒童、感覺發展、粗大動作品質

The Role of Sensory Integration in Gross Motor Quality in Children with Developmental Delay

Ju-Ying Chang
Assistant Professor,
Department of Special Education,
National Pingtung University

張茹茵（jychang@mail.nptu.edu.tw）。

Abstract

The purpose of this study were to understand sensory integration and gross-motor quality in the children with developmental delay (DD), to investigate whether clusters of sensory integration could be identified, and to demonstrate the characteristics of clusters. A total of 82 of children with DD completed the Preschooler Gross Motor Quality Scale (PGMQS) and the caregiver's ratings on the Sensory Integration (SI) Checklist were collected. Two-step cluster analysis was used to identify SI-based DD clusters based on standard scores of the SI Checklist. Mann-Whitney U tests were used to compare measures on PGMQS between two clusters, and Pearson's correlation coefficients were used to explore whether the characteristics of SI was associated with the gross motor quality. The results revealed that nearly 40% of the DD are classified as impaired SI, and more than 50% of the DD demonstrate delay in gross motor quality. A two-cluster model best fit the SI checklist dataset. One group indicated normal SI functioning, whereas the other demonstrated SI dysfunction. Group difference analyses showed that DD with normal SI functioning performed significantly better on gross motor quality. For the DD with SI dysfunction, significant relationships between SI Checklist and PFMQS were also found. It was concluded that appropriate SI interventions may help to improve gross motor quality for children with developmental delay.

Keywords: developmental delay, sensory integration, gross motor quality

壹、研究背景與目的

依現行《兒童及少年福利與權益保障法施行細則》，發展遲緩兒童指在認知發展、生理發展、語言及溝通發展、心理社會發展或生活自理技能等方面，有疑似異常或可預期有發展異常情形，並經衛生主管機關認可之醫院評估確認，發給證明之兒童；而《身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法》中所認定之發展遲緩，則指未滿六歲之兒童，因生理、心理或社會環境因素，在知覺、認知、動作、溝通、社會情緒或自理能力等方面之發展較同年齡者顯著遲緩，且其障礙類別無法確定者（教育部，2013）。聯合國世界衛生組織 （World Health Organization，簡稱 WHO）曾指出，發展遲緩兒童發生率約 6% 至 8%，然目前並未有被一致認可的標準，發生率也可能因地區、相關政策界定等不同而有所差異，如 Demirci 與 Kartal (2016) 的研究結果顯示，發展遲緩兒童發生率約 6.4%；Yaghini 等人 (2015) 指出，對 4 至 60 月齡的兒童而言，約 11.8% 有一個或一個以上能力領域呈現明顯遲緩的現象。就國內相關統計來看，Kuo、Muo、 Chang、和 Lin (2015) 的研究顯示 1997 至 2008 年間，未滿六歲之發展遲緩兒童盛行率由 0.16% 上升至 3.25%，呈大幅增加趨勢；於 105 年至 107 年衛生福利部公告的發展遲緩兒童早期療育服務個案通報概況統計資料中，每年通報個案數均超過 23,000 人。由於我國目前通報均需取得家長同意，可推估發展遲緩幼兒實際人數應該比數據上所呈現的更多，因此，了解發展遲緩兒童需求與能力特質十分重要，相關資訊將有助於提供發展遲緩兒童適切之早期療育服務。

於兒童發展過程中，透過感覺訊息和身體運作不斷地互動協調，持續學習如何運用身體動作

反應完成目標任務，並逐漸發展成較高層次目標的複雜動作。感覺系統發展與整合讓兒童得以體驗外在環境、適當解讀周遭情境。美國職能治療師 Ayres (1972) 依據神經心理及神經發展理論所發展而來的感覺整合發展（Sensory Integration，簡稱 SI）理論基礎指出，適當的感覺處理過程，能使個體有效地運用身體與環境互動，過程中透過大腦整合、處理來自身體與環境的感覺刺激訊息，以計畫並產出相對應行為，也因此兒童的外顯行為與學習表現，常與大腦的感覺訊息處理或整合不良、中樞神經系統低階層感覺動作調節困難有關 (Ayres, 1972)。感覺整合發展可視為一種神經處理過程，過程中組織與整合內在、外在的各種感覺訊息，最終使個體能於情境中做出有效的適應性反應 (Bundy, Lane, & Murray, 2002)；感覺整合發展理論基礎為將大腦神經感覺整合行為分成姿勢動作、兩側整合動作協調、感覺區辨、感覺調適、肢體感覺運用、注意力與活動量、情緒行為及人際關係等七個重點向度，若任一向度功能產生問題，可能影響外顯行為表現適當性 (Bundy, Lane, & Murray, 2002)。過往研究顯示，感覺處理能力會影響兒童參與日常活動相關能力 (Bar-Shalita, Vatine, & Parush, 2008; Hertzog, Cermak, & Bar-Shalita, 2019)，也可能影響兒童在執行遊戲活動時的趣味度 (Bundy, Shia, Qi, & Miller, 2007)。在感覺整合發展過程中會受到許多因素影響，如中樞神經系統結構與功能、感覺刺激經驗、內在驅動力、環境刺激、主動反應機會等，實務上常透過臨床觀察、搭配運用如幼兒感覺發展檢核表（李月卿、鄭信雄，1996）、感覺處理能力剖析量表（曾美惠、陳姿蓉，2008）等評量來瞭解兒童感覺處理能力表現。前述相關檢核表或量表，多透過熟悉兒童者觀點，就兒童於日常生活中感覺經驗的反應情形進行評量。

動作表現對於兒童的環境適應、人際互動、認知學習等領域的發展均有相當之影響，動作執行技巧與表現也將進一步影響兒童相關日常生活功能與執行，若兒童的動作發展遲緩，可能影響早期認知、社會等領域能力的發展。於動作的組成中，粗大動作 (gross motor) 技巧指運用身體大肌肉所產生的動作表現，如維持姿勢、走、跑、跳等。粗大動作發展有其順序性及發展里程碑，而學齡前為粗大動作發展的關鍵時期。研究指出，三至四歲幼兒約有 90% 以上已具備主要的大肌肉技巧，如單腳穩定站立超過一秒鐘、穩定向前走及向後走、向前跑、單腳及雙腳跳、遠距離跳、向前踢球、手舉過肩擲球等能力 (Frankenburg, Dodds, Archer, Shapiro, & Bresnick, 1992)。依據 Gallahue 及 Ozmun (2012) 提出的動作發展分期理論，兒童動作發展約由二歲開始進入基礎動作期 (fundamental movement phase)，所有基礎動作在五歲前皆會發展出來，直到六歲，而基礎動作包含基本穩定性動作 (stability movements)、基本移動性動作 (locomotor movements)、基本操作性動作 (manipulative movements) 等三種型式。對發展遲緩兒童而言，動作表現能力與品質常有不理想的現象，劉雅茹（2011）的研究發現，發展遲緩兒童在移位能力、平衡能力這二項動作品質表現較為不理想，並顯著不如一般發展兒童。由於動作能力發展在兒童發展過程中極為重要，透過適當的教學訓練使發展遲緩兒童有更好的動作能力，將有助於其環境探索與學習機會的提升。

日常生活與學習中的各項活動表現，均需運用身體不同感覺接收器接收來自體內或外界的感覺訊息後，傳遞至大腦進行統整與詮釋，最後由動作器執行出適宜且有效的反應，使兒童能在不同活動任務中，用適當的動作模式完成目標以應變環境中挑戰。影響動作發展與品質表現的因素很多，無論是先天或後天因素均有可能，先天因素如神經肌肉控制損傷，後天因素則包含後天環境刺激不足等。對發展遲緩兒童而言，動作表現能力與品質常有不理想現象，而感覺整合發展可能是其中一項影響因素，研究顯示，輕度認知障礙兒童常有感覺動作障礙的問題 (Wuang, Wang, Huang, & Su, 2008)。無論由行為表現或生理性檢測結果來看，感覺調節能力均顯著影響兒童的平衡相關表現（吳孟窈，2005）；Bril 與 Ledebt (1998) 的研究指出，姿勢－行走動作任務 (posturo-locomotor task) 的發展與前庭系統發展

息息相關，其中好的頭部穩定與協調能力是感覺整合發展的重要助力，而透過適當感覺整合發展訓練活動介入，有助於身心障礙兒童粗大與精細動作技能表現的提升 (Liu, 2013)。另外，發展遲緩兒童粗大動作表現情形與其身體活動量有關，故提供兒童從事大動作遊戲活動的機會是十分必要且重要的（吳尚書，2010；劉鶴珣，2007）；劉鶴珣（2007）的研究結果也指出，從事較多中高強度身體活動，有助於發展遲緩兒基本動作技巧表現，特別是移位能力和物體操作能力上。

綜上所述，兒童要產生符合情境目標的動作表現，需仰賴大腦對感覺訊息進行適當整合與計畫，使其輸出在情境中的動作表現更具有效率和品質。對特殊教育教師及相關專業人員而言，瞭解發展遲緩兒童如何發展並運用各種感覺輸入，逐漸認識、學習並建立各項動作能力與執行表現，以能適當地同時建構自己與周遭環境的相互對應與互動關係是十分必要的。本研究目的為以發展遲緩兒童為研究對象，瞭解其感覺整合發展與粗大動作品質表現，並嘗試探析感覺整合發展表現分群趨勢，針對不同感覺整合發展集群在粗大動作品質表現進行探析，研究問題如下：

（一）發展遲緩兒童感覺整合發展與粗大動作品質表現程度如何？

（二）探討發展遲緩兒童感覺整合發展表現趨勢可以分為哪些集群類型？

（三）各集群兒童在粗大動作品質表現差異為何？

（四）各集群兒童感覺整合發展表現與粗大動作品質間相關情形如何？

貳、研究方法

一、研究對象

本研究採便利取樣 (convenience sampling) 方式，屬於非機率取樣，為由經屏東縣特殊教育鑑定輔導委員會鑑定為發展遲緩、就讀於一般幼兒園且接受學前特殊教育巡迴輔導服務之兒童為研究對象，實際年齡五歲以上、未滿六歲，排除已有或合併有其他已知診斷或障礙類型者，徵詢兒童之主要照顧者後並取得家長知情同意書，合計共 82 位發展遲緩幼兒，含 69 位男童與 13 位女童，平均年齡為 5.4 上下加減 0.4 歲。研究對象基本資料如表 1 所示。

二、研究工具

（一）幼兒感覺發展檢核表

使用由李月卿與鄭信雄（1996）編製、適用於三到六歲之幼兒感覺發展檢核表 (Sensory Integration Checklist)，屬標準化評估測驗，內容共包含 50 題敘述句，主要照顧者依日常經驗中對兒童對感覺經驗的反應頻率（總是、常常、有時候、很少、從未發生）來填寫，可篩檢出感覺整合發展失常的症候群，含五個分項：前庭反應不足、觸覺防禦、發育性運用障礙、空間和形狀視覺失常、重力不安全症，並可得感覺整合發展整體評估結果。上述各分項與感覺整合發展整體評估結果，可轉換為對應百分等級。此檢核表具中高度施測者內與施測者間信度，並具高度內部一致性（李月卿、鄭信雄，1996）。

（二）學前兒童粗大動作品質量表

本研究運用孫世恆、朱怡菁、林千惠、吳昇光（2013）編製、適用三到六歲兒童之學前兒童粗大動作品質量表（Preschooler Gross Motor Quality Scale，簡稱 PGMQS），屬標準化評估測驗，施測時間約十分鐘。本量表包含 17 個評估項目，共含三個分測驗，分別為移位能力（包含如：下樓梯、跑步、立定跳遠、雙腳左右 回跳等項目）、物品傳接能力（包含有：

表 1
研究對象基本資料摘要表

性別	人數	百分比	平均年齡
男	69	84.1%	5.4 ± 0.4
女	13	15.9%	5.3 ± 0.7

雙手投球、踢球、原地拍球等項目）、平衡能力（包含有：單腳站、走直線等項目），每個項目分別有四到六個評分標準，各評分標準通過均得一分。由每個分測驗所得之百分位數越高，代表此動作品質能力愈好，本量表並具中高度的施測者內與施測者間信度 (Sun, Zhu, Shih, Lin, & Wu, 2010)。

三、實施程序

於發展遲緩兒童感覺整合發展表現評量上，本研究首先提供幼兒感覺發展檢核表（李月卿、鄭信雄，1996）給研究對象主要照顧者填寫，若其有填寫上困難，則由兒童班級導師協助與主要照顧者共同填寫。另外，以學前兒童粗大動作品質量表進行評量，參照操作手冊上所列之施測原則與條件，由一位熟悉兒童動作發展與評估、具 10 年臨床教學經驗之學前特殊教育教師對研究對象進行個別施測。於正式施測前，評量者先行與一名物理治療師共同對 5 名一般發展兒童進行模擬測試，以確認評量者能熟悉並正確示範測試動作。於施測環境上，參照指導手冊上的場地布置圖，事先於研究對象所就讀幼兒園場域內，選定適當位置並進行對應布設，而後就測驗項目依序對研究對象施測，並使用攝影機進行施測歷程數位影像紀錄，以進行事後評分檢視驗證。

四、資料處理與分析

本研究資料處理主要透過 SPSS 17.0 統計軟體進行分析，於幼兒感覺發展檢核表及學前兒童粗大動作品質量表所得標準分數上，除使用描述性統計進行呈現，且以次數分配表呈現其分級分布情形外，簡要說明資料分析過程如下：

（一）以二階段集群分析法 (two-steps clustering approach) 對發展遲緩兒童的感覺整合發展表現特性趨勢進行分類，最適集群個數判別採用 Schwarz 的貝葉斯準則（Bayesian information criterion，簡稱 BIC）訊息指標，作為衡量模式簡約性主要依據，在確定最適集群個數後，對集群結果與各集群特徵進行命名，以瞭解經集群後的群體其感覺整合發展趨勢形態。

（二）先以 Shapiro-Wilk 統計量進行各群粗大動作品質百分位數常態性假設檢定，得常態化假設均達顯著水準，即未呈常態分布，故採曼惠二氏 U 檢定法 (Mann-Whitney U test) 檢定各集群間粗大動作品質表現差異。

（三）以皮爾森相關性分析了解不同集群感覺整合發展與粗大動作品質之關係。

參、研究結果與討論

一、發展遲緩兒童感覺整合發展檢核與粗大動作品質表現

由幼兒感覺發展檢核表所得之各感覺發展項目 *T* 分數可進一步進行表現分級：常態範圍內（*T* 分數大於 40 分）、輕度失常（*T* 分數 31 至 40 分）、可能嚴重失常（*T* 分數小於 30 分）（李月卿、鄭信雄，1996）。另一方面，由學前兒童粗大動作品質表現量表所得百分位數進行表現分級，16 以上為正常發展、6 至 15 之間為疑似遲緩、5 以下則為發展遲緩。發展遲緩兒童感覺整合發展與粗大動作品質表現的敘述性統計結果與各表現分級人數分布，如表 1 所示，以感覺整合發展檢核結果而言，發展遲緩兒童感覺整合發展整體表現 *T* 分數平均值為 42.10，落於常態發展趨勢範圍；以各類型平均值而言，共三項平均值落於輕度失常範圍，平均值由低而高分別為：空間和形狀視覺失常（*T* 分數平均值 38.76）、前庭反應不足（*T* 分數平均值 39.12）、發育性運用障礙（*T* 分數平均值 39.98），得分最高類型則為觸覺防禦（*T* 分數平均值 44.78）。

就粗大動作品質表現來看，發展遲緩兒童動作品質整體表現百分位數平均值為 16.19，移位、物品傳接、平衡能力百分位數平均值分別為 17.98、34.42、23.60。粗大動作品質可進一步分級，百分位數 16 以上屬正常發展、6 至 15 間為疑似遲緩、5 以下則為發展遲緩。表 2

表 2
發展遲緩兒童感覺發展與粗大動作品質表現

		T 分數		表現分級人數 (%)		
	類型	平均值	標準差	常態範圍	輕度失常	嚴重失常
感覺發展檢核	前庭反應不足	39.12	14.65	42 (51.2%)	17 (20.7%)	23 (28.0%)
	觸覺防禦	44.78	10.85	56 (68.3%)	16 (19.5%)	10 (12.2%)
	發育性運用障礙	39.98	14.75	49 (59.8%)	9 (11.0%)	24 (29.3%)
	空間和形狀視覺失常	38.76	14.83	43 (52.4%)	16 (19.5%)	23 (28.0%)
	重力不安全症	43.66	9.75	57 (69.5%)	15 (18.3%)	10 (12.2%)
	整體感覺發展	42.10	13.27	51 (62.2%)	13 (15.9%)	18 (22.0%)
		百分位數		表現分級人數 (%)		
	分測驗	平均值	標準差	正常發展	疑似遲緩	發展遲緩
粗大動作品質	移位能力	17.98	20.02	21 (25.93%)	20 (24.69%)	40 (49.38%)
	物品傳接能力	34.42	30.73	40 (49.38%)	19 (23.46%)	21 (25.93%)
	平衡能力	23.60	30.73	28 (34.57%)	16 (19.75%)	37 (45.68%)
	整體動作品質	16.19	22.46	24 (29.63%)	16 (19.75%)	41 (50.62%)

表 3
發展遲緩兒童感覺發展表現兩階段集群分析摘要

集群數目	簡約指數 BIC	BIC 變動量	BIC 變動比例	距離測量值的比例
1	325.750			
2	256.158	-69.591	1.000	3.320
3	265.992	9.834	-.141	1.632
4	289.088	23.095	-.332	1.600
5	320.048	30.960	-.445	1.306
（以下省略）				

顯示研究對象中，有 50.62% 其動作品質落於發展遲緩範圍，分測驗中以移位能力表現較低，有 40 人（佔 49.38%）落於發展遲緩範圍，物品傳接能力表現較好，有約 49.38% 的研究對象此分測驗表現落於正常發展範圍內。

二、感覺整合發展表現之集群分析

（一）最適集群數

在最適集群個數判別上，依據 BIC 訊息指標所得結果摘要如表 3，顯示當分成二群時，其值為 244.033，BIC 訊息指標最小，同時 BIC 數值變動量最大（BIC 改變量 = -69.591），此時在距離測量值的比例也是最高，其值為 3.320，顯示將群體分為二群應是最適當集群數量，其整體集群輪廓係數在 .6 以上，屬於優良，表示集群分群合理。

（二）集群輪廓描述與命名

將發展遲緩兒童感覺整合發展表現分為兩個集群後，先檢視兩群之感覺整合發展表現趨勢，以進行集群輪廓描述與命名。如表 3 所示，第一群中共 50 人，佔總人數 60.98%，第二群有 32 人，佔總人數 39.02%。由平均值表現來看，第一群平均值在每個感覺整合發展檢核表現百分等級分數均較第二群高。由二集群平均值所得特徵進一步進行集群命名，如表 3 及圖 1 所示，結果顯示兩集群在感覺整合發展表現不僅在各項平均值上呈現差異，於感覺整合發展各類型表現趨勢也有所不同。第一群在各感覺整合發展類型表現間差異較小，表示此群體感覺整合發展表現具一致性趨勢，且平均值均落於常態發展範圍；第二群兒童在感覺整合發展各分項表現上具差異性，且整體感覺整合發展平均值落於「可能嚴重失常」範圍，其中前庭反應不足、發育性運用障礙、空間和形狀視覺失常此三項平均值都落於「可能嚴重失常」範圍，因此，將兩集群分別命名為「常態感覺整合發展」和「感覺整合發展失常」兩群。

三、集群後粗大動作品質表現之差異

分群後粗大動作品質表現狀態之曼惠二氏 U 差異性檢定結果如表 4。表中顯示無論是在整體粗大動作品質、或各分測驗（移位能力、物品傳接能力、平衡能力）表現上，常態感覺整合發展群表現均顯著優於感覺整合發展失常群，即對移位、物品傳接、平衡等粗大動作品質表現不理想的發展遲緩兒童，可進一步評估釐清是否有感覺整合發展問題，以能適時在課程中進行感覺整合發展訓練活動的設計與實踐。

四、各集群感覺發展與粗大動作品質間相關性

表 5 為各集群感覺整合發展與粗大動作品質間相關性分析結果，就感覺整合發展失常群來看，前庭反應不足與粗大動作品質間呈現出顯著高度正相關（相關係數 .615，$p < .01$），前庭反應不足與移位能力及物品傳接能力間，也呈顯著高度正相關，相關係數分別為 .562 ($p < .01$) 與 .546 ($p < .01$)；再者，空間和形狀視覺失常與移位能力間、發育性運用障礙與移位能力間，分別有 .341 與 .352 顯著正相關性 ($p < .05$)。對常態感覺整合發展群而言，感覺發展表現與粗大動作品質間，均未見顯著相關性。

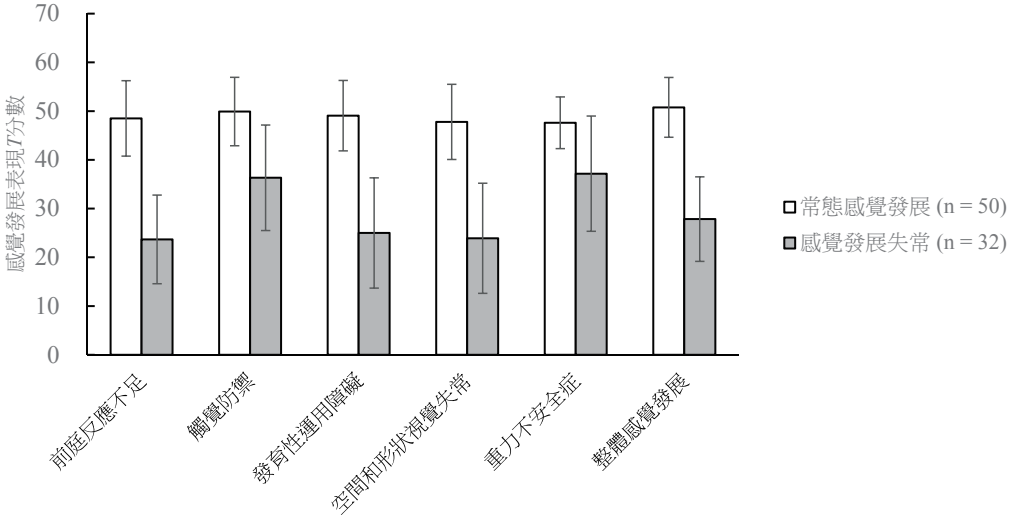

圖 1　發展遲緩兒童分群後感覺發展表現長條圖

五、綜合討論

兒童在面對環境的變動與不確定性時，好的感覺整合發展能力有助於對環境的適應與主導表現，也是建立自我形象重要基石之一。本研究結果中，約有接近四成的發展遲緩兒童，其整體感覺整合發展表現落於輕度失常至嚴重失常範圍，Bar-Shalita (2008) 等人的研究結果也顯示，感覺整合發展障礙將使兒童日常生活參與程度受到一定程度限制。過往研究中，發展遲緩兒童在各感覺整合發展表現上存有可能缺陷，如 Tsai、Wilson 與 Wu (2008) 的研究指出，發展遲緩兒童視知覺相關表現明顯不如於一般發展兒童。

感覺整合發展各分項上，本研究中發展遲緩兒童感覺整合發展平均值落於失常範圍者為空間及視覺關係失常、前庭反應不足、發育性運用障礙等。就表現分級人數來看，約有接近一半的發展遲緩兒童，其空間及視覺關係失常及前庭反應不足落於輕度失常或嚴重失常等級。由於空間和形狀視覺異常與視覺低層次處理表現欠佳有關，而好的空間關係視知覺需奠基於足夠的身體定位 (body orientation) 能力 (Lopez, Bachofner, Mercier, & Blanke, 2009)，若兒童有此感覺整合發展失常情形，可能影響視知覺和相關學習表現，如畫畫 (drawing)

表 4
分群後粗大動作品質表現差異性檢定結果

	常態感覺整合發展 (n = 50) 等級平均值	感覺整合發展失常 (n = 32) 等級平均值	標準化檢定統計量	p 值
移位能力	50.83	26.15	-4.589	< .001**
物品傳接能力	49.22	28.81	-3.769	< .001**
平衡能力	50.04	27.45	-4.209	< .001**
粗大動作品質	50.61	26.52	-4.547	< .001**

** $p < .01$

表 5
感覺發展失常群體之感覺發展與粗大動作品質間相關性分析

		粗大動作品質			
		移位	物品傳接	平衡	粗大動作品質
感覺整合發展表現	前庭反應不足	.562**	.546**	.184	.615**
	觸覺防禦	.016	-.050	-.172	-.041
	發育性運用障礙	.352*	.197	.271	.237
	空間和形狀視覺失常	.341*	.309	.261	.248
	重力不安全症	-.074	-.020	-.026	-.102
	整體感覺發展	.324	.247	.165	.263

** $p < .01$

等。另一方面，前庭反應不足、空間和形狀視覺失常等均與兒童感覺調節能力有關，此能力與大腦功能相關，兒童要於不同情境中產生對應的適性反應，需要的是大腦將所輸入的感覺刺激適當的加以整理、分級與定義，使其不至於產生過低或過度的反應。感覺傾向於低反應的兒童，可能無法注意到一般發展兒童能注意到的感覺刺激，如前庭反應不足的兒童為對前庭感覺較鈍感，兒童會因要尋求感覺刺激，產生過度喜愛刺激的活動與器材，如快速旋轉的遊樂器材；若反應過高，兒童可能會對一般普通的感覺刺激感到明顯壓力、或會有不舒服情形產生，如觸覺防禦的兒童會對於無害的觸覺刺激，有過於強烈反應。Baranek (2007) 等人運用感覺經驗問卷 (Sensory Experiences Questionnaire) 對 5 到 80 個月的一般發展、發展遲緩及自閉症兒童進行探析後指出，相較於一般發展兒童，發展遲緩兒童對感覺刺激的過度反應程度較高。

據本研究結果，發展遲緩兒童中約有四成左右顯示發育性運用障礙問題。發育性運用障礙為兒童發展性動作問題，動作笨拙為常見的主要特質 (Ayres, 1972)，發育性運用障礙與中樞神經系統有關，用來描述兒童在計畫並順序性完成動作時，呈現效率慢且能力不足的問題，即主要在動作計畫構思 (plan)、組織計畫 (organize)、及執行 (execute) 上有明顯困難，為學習或執行基於意志的自主動作 (voluntary movement) 活動失常 (Nikoghosyan-Bossen & Hoffmann, 2018)。由於兒童在活動過程持續將來自身體的感覺訊息輸入大腦，逐漸形成身體基模 (body scheme) (Ayres, 1972)，身體部位在進行特定動作時，相關記憶會不停地儲存於大腦，感覺動作經驗越豐富將使身體基模更加完整，兒童在計畫情境中所需動作時，就可以有效地參考這些資訊，產生並執行出適切的身體位置與動作。對學齡前兒童來說，運用能力問題對生活自理活動的執行可能造成負向影響，在使用工具（如剪刀）、遊戲器材表現上也可能受影響，若無法在進入小學前早期發現運用能力問題、進行及時介入訓練，在進入小學後，由於在學校及生活情境中，兒童會有更多需要執行多個步驟活動的機會，對從活動時效率及速度等品質上的要求也將越來越多，其中，體育課對有發育性運用障礙的兒童來說就是項挑戰，在具有規則的體能活動上，發育性運用障礙兒童更是經常顯現明顯困難 (Ayres, 1972)，也可能進一步對兒童的自我形象與同儕互動造成影響。

粗大動作品質表現上，結果顯示約一半左右發展遲緩兒童粗大動作品質落於發展遲緩範圍，其中以移位能力表現最不理想，物品傳接能力則相對表現較好，有近五成的研究對象，其物品傳接表現落於正常發展範圍內。劉雅茹（2011）的研究結果發現，發展遲緩幼兒在移位能力、平衡能力這二項動作品質表現均顯著不如一般發展幼兒；Kirk 與 Rhodes (2011) 的研究指出，發展遲緩兒童常有動作控制與粗大動作表現不理想情形，其動作技巧習得較為緩慢、姿勢控制、平衡與協調表現較差，通常也需要接受物理治療或職能治療以強化粗大與精細動作技巧。然而，兒童的粗大動作技巧發展與其日後的認知表現間存有顯著相關性，粗大動作發展歷程資訊也是工作記憶與處理速度的重要預測因素之一 (Piek, Dawson, Smith, & Gasson, 2008)，動作功能不足更是影響發展遲緩兒童活動與參與程度的其中一項重點因素 (Leung, Chan, Chung, & Pang, 2011)。由上述可知，感覺整合發展問題與粗大動作技巧不足是發展遲緩兒童常見問題，若能運用適當的評量工具，早期發現有感覺整合發展問題及粗大動作發展遲緩的兒童，並適時予以訓練介入，將有助於發展遲緩兒童日後各相關能力領域的發展及活動參與表現。

於集群分析結果中，發展遲緩兒童感覺整合發展呈現「常態發展」和「發展失常」兩群趨勢，前者在整體感覺整合發展及各分項表現上均落於常態範圍，後者之整體感覺整合發展表現則在「可能嚴重失常」範圍，且此群之各分項表現間呈現較大的差異性，尤其在前庭

反應不足、空間和形狀視覺失常表現上更是明顯。可知普通班中的發展遲緩兒童可能有部分合併感覺整合發展問題，在班級中也可能因此導致學習困難或適應性問題，如：前庭反應不足可能使其在動態活動中易跌撞；空間和形狀視覺失常可能使在從事需判斷方位與相對位置的活動（如積木操作、球類運動）時產生困難；發育性運用障礙可能使其排斥上體育課等，若能適當透過專業合作，設計可實施於普通班場域的感覺整合發展訓練方案，將有助於感覺整合發展失常的發展遲緩兒童在普通班中獨立性的強化與參與度的提升。於粗大動作品質表現上，常態感覺整合發展群無論是在整體粗大動作品質、或各分測驗（移位能力、物品傳接能力、平衡能力）表現均顯著較感覺整合發展失常群佳，可知感覺整合發展失常將可能影響粗大動作品質表現，包含：移位性動作（如走、跑、跳等）、動態及靜態平衡表現、物品傳接表現（如投擲、接球、踢球等）等。潘介玉（2014）研究發現，發展遲緩幼兒的感覺處理能力對部分動作技巧的表現十分相關；感覺調節能力與兒童的平衡相關表現顯著相關（吳孟窈，2005），且適當的感覺整合發展訓練活動確實有助於提升身心障礙兒童相關動作技能表現 (Liu, 2013)。

就本研究發展遲緩兒童中感覺整合發展失常群來看，粗大動作品質整體表現僅與前庭反應不足間具顯著正相關。前庭系統由於與內耳、上額葉 (superior temporal) 皮質、顳顱頂接縫區 (temporalparietal junction) 皮質、姿勢與眼球外肌肉系統 (postural and extraocular muscle systems) 等具相互連結關係，使得此系統為動作發展核心之一，系統的運用能力也與平衡表現、空間概念形成高度相關 (Malamut, 2001)。過往以聽覺障礙兒童為研究對象的文獻結果中發現，此類兒童由於前庭功能受損，可能使動作精練度 (motor proficiency) 受影 響 (Horak, Shumway-Cook, Crowe, & Black, 1988)；相關研究也指出，兒童期前庭功能運用失常與凝視穩定 (gaze stability) 及平衡表現有關 (Rine, 2009)，適當的前庭刺激活動對提升警醒程度 (arousal level)、視覺探索型行為 (visual exploratory behavior)、反射整合 (reflex integration) 及動作表現有正向效益 (Ottenbacher, 1983)。粗大動作品質中之移位表現上，本研究結果顯示與前庭反應不足、空間和形狀視覺失常及發育性運用障礙有關。Bonifacci (2004) 探討不同粗大動作表現層級兒童在知覺、視動統整等能力的差異，結果發現粗大動作表現不同，其視覺動作統整能力表現呈顯著落差；Werpup-Stuwe 與 Petermann (2015) 的研究也發現，視知覺與動作能力間具高相關性，動作表現遲緩的兒童中，約有一半呈現視知覺能力的失常，也建議對於動作協調能力不佳的兒童，應同時進行視知覺能力的相關評量。另相關研究顯示，由於前庭功能發展遲緩與感覺整合發展功能異常、視覺處理速度緩慢、閱讀相關障礙間有明顯關係，適當的復健訓練建議要同時將前庭與視覺系統納入運用上考量 (Solan, Shelley-Tremblay, & Larson, 2007)。

本研究結果中，感覺整合發展失常群之移位表現也顯示與發育性運用障礙有關，由於移位表現可反應出兒童動態平衡能力，Geuze (2003) 的研究結果顯示，有動作運用障礙的兒童在面對新的外在環境時，對平衡控制表現影響較大，其姿勢擺盪 (postural sway) 幅度會有明顯增加趨勢，然其多具有不錯的靜態平衡控制能力。本研究所使用之粗大動作品質表現評量項目中，物品傳接能力為在空間環境中操控物品的相關表現，與視覺空間表現、視覺動作整合能力息息相關，然本研究結果顯示，此表現僅與前庭反應不足有關，與空間和形狀視覺失常間未見顯著相關性。回顧過往文獻，視覺動作整合能力攸關於視知覺的發展，而此整合能力於四歲前會快速發展，約於五歲達最高並趨於平緩。對四至六歲兒童來說，視覺動作整合能力與動作協調能力發展呈顯著相關 (Fang, Wang, Zhang, & Qin, 2017)；對四到六歲有感覺整合發展障礙之兒童而言，其物品傳接能力能在接受適當的感覺整合發展治療後有所提升，並反應在丟接

技巧上（洪藝純、林巾凱，2014）。

肆、結論與建議

本研究為了瞭解發展遲緩幼兒感覺整合發展與粗大動作品質表現，以集群分析得感覺整合發展表現分群趨勢，並進一步探究各群之粗大動作品質表現特性，此乃本研究之貢獻。以下對本研究結果提出具體結論與建議，以作為實務與後續研究參考。

感覺整合發展表現上，發展遲緩兒童約有接近四成之感覺整合發展表現落於失常範圍，其中以空間及視覺關係失常及前庭反應不足比例較高；粗大動作品質表現上，發展遲緩兒童則約有五成落於發展遲緩範圍，其中以移位能力表現最不理想。

發展遲緩兒童感覺整合發展表現分群上，呈現兩種群體，分別是感覺整合發展表現均大至落於常態發展範圍且表現具一致性趨勢的「常態感覺整合發展」群，及感覺整合發展表現均落於失常範圍且各分項表現上具差異性之「感覺整合發展失常」群，此兩群間感覺整合發展表現可明顯區別，其中「感覺整合發展失常」群之粗大動作品質表現均顯著不如於「感覺整合發展失常」群。最後，上述二群在感覺整合發展與粗大動作品質間相關性表現有所不同，「感覺整合發展失常」群粗大動作品質表現與前庭反應不足間、移位能力與空間和形狀視覺失常及發育性運用障礙間均具顯著正相關，「常態感覺整合發展」群之感覺發展表現與粗大動作品質間則未呈現顯著相關趨勢。

發展遲緩兒童佔學前特殊教育服務需求中不可忽視的重要比例，運用適當評量以瞭解發展遲緩兒童於各領域之發展特性與表現十分重要。於本研究中發現，發展遲緩兒童若感覺整合發展表現不理想，將可能影響其粗大動作品質表現。於實務應用建議上，早期介入的相關課程活動設計中，若能考量兒童感覺整合發展表現，進行適當的感覺整合發展訓練活動，在強化環境中感覺訊息傳遞至大腦進行統整的能力後，將可能助益於發展遲緩兒童在情境中優化其粗大動作模式，進而完成目標任務，其中，前庭覺的相關訓練活動，對粗大動作品質表現的提升有其重要性。值得注意的是，欲了解兒童是否有感覺整合發展失常，除了透過與兒童平日的互動與課堂活動中觀察外，更需適時導入相關專業人員的評估、諮詢與支持，以能在審慎地釐清兒童的狀況後，就每位兒童的需求調配適宜的感覺整合發展訓練內涵、執行順序與方式，同時將特定活動融入兒童的教學目標與訓練課程內容中。未來研究建議上，由於家庭相關背景因素對兒童的學習機會與經驗的影響十分重要，可進一步探討發展遲緩兒童家庭環境相關背景要素及條件，與發展遲緩兒童感覺整合發展與相關動作品質表現間之關係與影響趨勢。

參考文獻

李月卿、鄭信雄（1996）。**幼兒感覺發展檢核表實施手冊**。臺北：心理。

吳尚書（2010）**學齡前兒童身體活動量對動作發展之預測研究**（未出版之碩士論文）。國立新竹教育大學，新竹。

吳孟窈（2005）。**感覺調節能力與孩童平衡能力之相關性探討**（未出版之碩士論文）。國立成功大學，臺南。

洪藝純、林巾凱（2014）。感覺統合治療在發展性協調障礙兒童之介入成效。**職能治療學會雜誌，32**(1)，94-129。doi: 10.6594/JTOTA.2014.32(1).04

孫世恆、朱怡菁、林千惠、吳昇光（2013）。**學前兒童粗大動作品質量表**。臺北：心理。

曾美惠、陳姿蓉（2008）。**感覺處理能力剖析量表**。臺北：中國行為科學社。

劉雅茹（2011）。**學前粗大動作品質量表運用於發展遲緩兒童之信效度**（未出版之碩士論文）。國立臺中教育大學，臺中。

劉鶴珣（2007）。**身體活動對發展遲緩兒童基本動作技巧表現之影響**（未出版之碩士論文）。國立陽明大學，臺北。

潘介玉（2014）。**發展遲緩兒童動作技巧與感覺處**

理能力之關係探討（未出版之碩士論文）。國立臺北護理健康大學，臺北。

Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles, Calif: Western Psychological Services.

Bar-Shalita, T., Vatine, J. J., & Parush, S. (2008). Sensory modulation disorder: A risk factor for participation in daily life activities. *Developmental Medicine & Child Neurology, 50*(12), 932-937. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03095.x

Baranek, G. T., Boyd, B. A., Poe, M. D., David, F. J., & Watson, L. R. (2007). Hyperresponsive sensory patterns in young children with autism, developmental delay, and typical development. *American Journal of Mental Retardation, 112*(4), 233-245. doi: 10.1352/0895-8017(2007)112[233:HSPIYC]2.0.CO;2

Bonifacci, P. (2004). Children with low motor ability have lower visual-motor integration ability but unaffected perceptual skills. *Human Movement Science, 23*(2), 157-168. doi: 10.1016/j.humov.2004.08.002

Bril, B., & Ledebt, A. (1998). Head coordination as a means to assist sensory integration in learning to walk. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 22*(4), 555-563.

Bundy, A., Lane, S., Murray, E., & Fisher, A. (2002). Sensory integration: Theory and practice (2nd ed.). Philadelphia, PA: F.A. Davis.

Bundy, A. C., Shia, S., Qi, L., & Miller, L. J. (2007). How does sensory processing dysfunction affect play? *American Journal of Occupational Therapy, 61*(2), 201-208.

Demirci, A., & Kartal, M. (2016). The prevalence of developmental delay among children aged 3-60 months in Izmir, Turkey. *Child: Care, Health and Development, 42*(2), 213-219.

Fang, Y., Wang, J., Zhang, Y., & Qin, J. (2017). The relationship of motor coordination, visual perception, and executive function to the development of 4-6-year-old Chinese preschoolers' visual motor integration skills. *BioMed Research International*, 2017, 626-425. doi: 10.1155/2017/6264254

Frankenburg, W. K., Dodds, J., Archer, P., Shapiro, H., & Bresnick, B. (1992). The Denver II: A major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening Test. *Pediatrics, 89*(1), 91-97.

Gallahue, D., Ozmun, J., & Goodway, J. (2012). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.

Geuze, R. H. (2003). Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science, 22*(4-5), 527-548.

Hertzog, D., Cermak, S., & Bar-Shalita, T. (2019). Sensory modulation, physical activity and participation in daily occupations in young children. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, *86:2*, 106-113. doi: 10.1177/0008417419831403

Horak, F. B., Shumway-Cook, A., Crowe, T. K., & Black, F. O. (1988). Vestibular function and motor proficiency of children with impaired hearing, or with learning disability and motor impairments. *Developmental Medicine & Child Neurology, 30*(1), 64-79.

Kirk, M. A., & Rhodes, R. E. (2011). Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapted Physical Activity Quarterly, 28*(3), 210-232.

Kuo, H. T., Muo, C. H., Chang, Y. T., & Lin, C. K. (2015). Change in prevalence status for children with developmental delay in Taiwan: A nationwide population-based retrospective study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 11*, 1541-1547. doi: 10.2147/NDT.S84088

Leung, G. P., Chan, C. C., Chung, R. C., & Pang, M. Y. (2011). Determinants of activity and participation in preschoolers with developmental delay. *Research in Developmental Disabilities, 32*(1), 289-296. doi: 10.1016/j.ridd.2010.10.005

Liu, T. (2013). Sensory processing and motor skill performance in elementary school children with autism spectrum disorder. *Perceptual and Motor Skills, 116*(1), 197-209. doi: 10.2466/10.25.PMS.116.1.197-209

Lopez, C., Bachofner, C., Mercier, M., & Blanke, O. (2009). Gravity and observer's body orientation influence the visual perception of human body postures. *Journal of Vision, 9*(5), 1.1-14. doi: 10.1167/9.5.1

Malamut, D. (2001). Vestibular therapy and ocular dysfunction in traumatic brain injury: A case study. *Visual and Vestibular Consequences of Acquired Brain Injuries* (pp.201-220). Santa Ana, CA: Optometric Extension Program.

Nikoghosyan-Bossen, G., & Hoffmann, A. L. (2018).

Diagnosis of developmental dyspraxia. *Ugeskr Laeger, 180*(11), v 07170569

Ottenbacher, K. (1983). Developmental implications of clinically applied vestibular stimulation. *Physical Therapy, 63*(3), 338-342. doi: 10.1093/ptj/63.3.338

Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science, 27*(5), 668-681. doi: 10.1016/j.humov.2007.11.002

Rine, R. M. (2009). Growing evidence for balance and vestibular problems in children. *Audiological Medicine, 7*(3), 138-142.

Solan, H. A., Shelley-Tremblay, J., & Larson, S. (2007). Vestibular function, sensory integration, and balance anomalies: A brief literature review. *Optometry and Vision Development, 38*(1), 13.

Sun, S. H., Zhu, Y. C., Shih, C. L., Lin, C. H., & Wu, S. K. (2010). Development and initial validation of the Preschooler Gross Motor Quality Scale. *Research in Developmental Disabilities, 31*(6), 1187-1196. doi: 10.1016/j.ridd.2010.08.002

Tsai, C. L., Wilson, P. H., & Wu, S. K. (2008). Role of visual-perceptual skills (non-motor) in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science, 27*(4), 649-664. doi: 10.1016/j.humov.2007.10.002

Werpup-Stuwe, L., & Petermann, F. (2015). Visual perceptual abilities of children with low motor abilities - a pilot study. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie, 64*(8), 601-616. doi: 10.13109/prkk.2015.64.8.601

Wuang, Y. P., Wang, C. C., Huang, M. H., & Su, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 52*(12), 1048-1060. doi: 10.1111/j.1365-2788.2008.01096.x

Yaghini, O., Kelishadi, R., Keikha, M., Niknam, N., Sadeghi, S., Najafpour, E., & Ghazavi, M. (2015). Prevalence of developmental delay in apparently normal preschool children in Isfahan,central Iran. *Iranian Journal of Child Neurology, 9*(3), 17-23.