特殊教育季刊　民 109 年 6 月　第 155 期　第 21-38 頁
Doi: 10.6217/SEQ.202006_(155).21-38

功能性動作訓練課程對高中資源班自閉症學生動作精練度之成效

張芷榕
桃園市立桃園高級中學
特殊教育教師

佘永吉*
國立臺灣師範大學
特殊教育學系
助理教授

摘　要

自閉症學生由於腦部神經受損影響動作功能，使其動作表現明顯落後同齡者，且被認定是自閉症者的伴隨障礙之一。部分研究發現，基本動作技巧與身體活動呈正相關，故若藉提升自閉症者的身體活動，也許就能改善動作能力的問題。

本研究藉功能性動作訓練課程的介入，期能提升高中資源班自閉症學生的動作精練度。採準實驗研究法，立意取樣招募六位學生為實驗組，六位學生為對照組，兩組皆接受體育課程，惟實驗組再進行持續 12 週，每週二次，每次 50 分鐘的功能性動作訓練課程。課程介入前、中與後，研究對象分別接受 BOT-2 簡易版施測，取得精細動作控制、手部協調、身體協調、敏捷度與力量四項動作組合分數，以及動作精練度整體組合分數，以獨立樣本 *t* 檢定考驗兩組於各項動作組合前、中與後測分數有無顯著差異。

結果顯示兩組在後測的動作精練度、敏捷度與力量達顯著差異，精細動作控制、手部協調、身體協調則無顯著差異；實驗組在前測與後測間的動作精練度分數達顯著差異，在前測與中測、中測與後測之間的動作精練度無顯著差異，對照組在前測與中測、中測與後測、前測與後測的動作精練度皆無顯著差異。結論為須至少五週以上的功能性動作訓練課程介入，才可能提升研究對象之動作精練度、敏捷度與力量。

關鍵詞：功能性動作訓練課程、動作精練度、自閉症、布魯茵克斯 - 歐西瑞斯基動作精練度第二版測驗

The Effects of Functional Motor Training Courses on Motor Proficiency for Students with ASD in the Resource Room of a Senior High School

* 本文以佘永吉（siaa@ntnu.edu.tw）為通訊作者。

Chih-Jung Chang
Special Education Teacher,
Taoyuan Municipal Taoyuan
Senior High School

Yung-Ji Sher*
Assistant Professor,
Department of Special Education,
National Taiwan Normal University

Abstract

The motor skills of ASD are inferior in many students because of the brain defects. Actually, defects in motor skills have been identified as one of the disabilities included in ASD.

This study aimed to identify the effects of functional motor training courses on the motor proficiency of the students with ASD in the resource room of two senior high schools. This study adopted a quasi-experimental design. The researchers selected 12 students with ASD in two senior high schools in Taoyuan City, recruited as research objects and divided into experimental and control groups consisting of 6 objects, respectively. Besides the physical education classes in school, the experimental group took the functional motor training courses for 12 weeks, twice a week, 50 minutes at every turn; the control group only took the physical education classes in school. Both groups examined the BOT-2 before, during and after the intervention of the functional motor training courses.

The results indicated that the post-test of motor proficiency and strength of the experimental and control groups significantly improved after taking the 9-week intervention of functional motor training courses. The motor proficiency score between pre-test and post-test of the experimental group improved significantly.Therefore, the study concluded that the functional motor training courses has improved motor proficiency for the students with ASD in the resource room of the senior high school.

Keywords:functional motor training courses, motor proficiency, ASD, Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency the second edition (BOT-2)

壹、緒論

一、研究背景與動機

臺灣在 1997 年修訂的特殊教育法中，將自閉症納入特殊教育的對象，自此有愈來愈多自閉症學生進入普通班級就讀，一般學校的自閉症學生總數逐年上升到 14,889 人（教育部特殊教育通報網，2019），約佔身心障礙學生總數 14%，居第三高，僅次於學習障礙及智能障礙學生。

自閉症由於其腦部神經受損影響動作功能 (Ming, Brimacombe, & Wagner, 2007)，使得在許多動作表現都明顯落後同年齡的學生 (Pan, Tsai, & Chu, 2009)。然而多數研究聚焦探討有關自閉症學生在社會互動、溝通表現的問題，鮮少對自閉症學生的動作技能及身體活動著墨（謝凱玟、潘倩玉，2011），雖目前動作技能和身體活動的關聯性仍未有定論（謝凱玟、蔡佳良、朱家華、蔡俊賢、潘倩玉，2012），動作技巧表現越佳，從事高強度及中等費力以上

的身體活動也越多 (Williams et al., 2008)；探討障礙者的研究中，視覺障礙者的操作性技巧與整體身體活動和中等費力以上的身體活動亦呈正相關，移動性技巧愈好，輕度身體活動愈高 (Houwen, Hartman, & Visscher, 2008)。研究發現臺灣自閉症者與一般學生在體育課的身體活動均顯著高於下課時間，顯示結構式、系統化的學習環境有助於提升自閉症者與一般學生的身體活動 (Pan, 2008)；因此，除了平日的體育課程外，本研究希望能藉由功能性動作訓練課程增加自閉症學生的身體活動量，提升動作精練度。

目前探討自閉症動作技能或身體活動的研究多以國中以下的學童為研究對象，粗大動作為主的介入方式為多，例如：劉芯綺與黃崇儒（2016）回顧針對自閉症類群個體的運動或身體活動介入之影響。自華藝期刊文獻資訊網、Education Resources Information Center、MEDLINE 和 PsycINFO 四個資料庫搜尋 1990 至 2014 年止的文獻 30 筆，依標準篩選 21 篇研究進行系統性回顧，結果顯示研究對象平均 13.8 歲，主要介入為水中運動及慢跑，研究多為團體運動，主要改善面向為增加運動時間的參與、增加身體活動的時間、增加課程參與度、改善身體適能、降低身體質量指數以及減少固執與自我刺激行為等。

日漸增加的自閉症學生於教育現場出現，提升其社會技能為多數研究者及教師重視，動作技能則普遍受到忽略，研究者於高中教育現場時常觀察到自閉症學生多有身體活動量低、不願意動、墊腳尖走路、走路姿勢怪異、精細動作不佳、握筆力道控制不佳等情形，因此，發展適合高中階段自閉症學生，且能有效提升動作精練度的功能性動作訓練課程實屬必要。

二、研究目的

基於上述的背景與動機，本研究藉準實驗研究設計，以布魯茵克斯 - 歐西瑞斯基動作精練度第二版測驗（Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition，簡稱 BOT-2）作為測量動作精練度表現之工具，動作精練度整體動作組合包含：精細動作控制、手部協調、身體協調、敏捷度與力量四項動作組合，研究目的在瞭解功能性動作訓練課程對高中資源班自閉症學生的動作精練度整體動作組合及四項動作組合之影響。

貳、文獻探討

本研究旨在針對自閉症學生的動作問題，搭配適當的教學策略與方法，設計功能性動作訓練課程，以探討自閉症學生的動作問題，期能提升動作相關技能。

一、動作問題

自閉症者常伴隨著動作問題，每當提到動作問題時，大多關注在刻板和反覆動作上，經常忽略了動作發展的領域（鄧佳宜、胡心慈、張正芬，2015），但其實早在 1943 年肯納醫師就發現，嬰幼兒時期的自閉症者呈現肌肉較低張的情況 (Kanner, 1943)。研究指出 50% 至 90% 的亞斯伯格症兒童有動作協調方面的問題 (Ehlers & Gillberg, 1993)，50% 的亞斯伯格症及 59% 至 67% 的自閉症兒童有動作能力損傷情形 (Dewey, Cantell, & Crawford, 2007)，研究顯示協調能力差及動作較遲鈍的兒童，其社會參與度也會較差 (Piek, Bradbury, Elsley, & Tate, 2008)；因此，自閉症者的核心障礙可能與動作能力缺損有關（鄧佳宜等人，2015）。

在精細動作方面，自閉症者在紙上走迷宮測試時會維持原本速度經過迷宮曲折處，致使畫出迷宮線外 (Whyatt & Craig, 2012)；在圖形描繪的表現低於一般發展兒童，其精細動作的分數低於常模且較語言發展遲緩兒童差 (Lopata, Hamm, Volker, & Sowinski, 2007)。歸納而言，在握力、動作速度及手部精細協調均較正常發展兒童為差 (Abu-Dahab, Skidmore, Holm, Rogers, & Minshew, 2013)。

在粗大動作方面，自閉症者在身體平衡、動作穩定度及協調能力相對較差（黃覺誼、楊

秀珠，2010），國小至成人自閉症者在進行需要平衡、敏捷度與速度的任務時，會出現下肢不協調的問題 (Green, Baird, & Barnett, 2002)；在立定跳遠與玩球技巧上，自閉症者無法順利做出手部與腳部的連貫性動作，故使得在串聯動作而全面啟動運動出現問題 (Cattaneo et al., 2007)；此外，自閉症者比較不能維持穩定靜態站姿，且在站姿下轉移重心的平衡能力也較差（李依恬、李郁琦、邱勇翰、吳晏慈，2017）；異常的步態動作亦是特徵之一（顏秀吉、蔡豐任、蔡葉榮，2013）；且較難以控制踢球的方向與力道 (Staples & Reid, 2010)。

綜上所述，自閉症者的動作發展上，在手部精細協調表現及上肢協調能力均較一般兒童為差；粗大動作發展問題則包括：身體平衡、動作穩定度、協調能力、串聯動作、步態動作、下肢控制等問題、肌肉張力低、反射異常、姿勢不對稱 (Ozonoff, Young, & Goldring, 2008)。因此，提供有效的功能性動作訓練課程便顯得相當重要，而欲提供有效的課程介入，則必須先了解自閉症學生的特質，並搭配適性的教學方法與策略，發展出符合特殊需求的課程內容以增進動作能力。

在動作問題的部份，由於動作技巧與身體活動呈正相關 (Cliff, Okely, Smith, & Mckeen, 2009)，研究顯示自閉症者有特殊的興趣，若能在身體活動課程中，結合學生的興趣喜好，將能引起學生的學習動機；所選擇的運動項目若與動作精熟目標項目一致，將有助於提升動作能力 (Raudsepp & Päll, 2006)。

自閉症學生無法做出已由教師示範的動作表現，推測可能與其鏡像神經元相關的腦波未被抑制有關 (Pinedad, 2005)；藉由眼看、耳聽、口讀與手觸等多感官學習互動策略，幫助學生獲得更多提示，改善模仿動作能力缺陷的問題（鄧佳宜等人，2015）。擬定情緒行為功能介入方案，進行前事控制，減低情緒行為問題發生的可能性（黃湘鈴、藍瑋探，2012）。

綜上所述，針對自閉症者在動作、模仿能力與情緒行為三項特質，可透過提高身體活動度、課程設計結合興趣、多感官學習、提升身體覺察度、結構化的課程安排、與行為功能分析等策略與方法進行改善。

二、動作課程

功能性動作訓練課程是 2017 年 12 月十二年國民基本教育身心障礙相關特殊需求領域課程綱要的課程內容之一。功能性動作訓練課程的核心素養項目，包含：A1 身心素質與自我精進、A2 系統思考與解決問題、A3 規劃執行與創新應變，具體內涵為：(1) 特功 -A1 發展並強化身體活動能力及功能性動作技能；(2) 特功 -A2 運用身體活動能力及功能性動作技能，發展並提升參與學校生活的能力，實踐及因應生活環境中的各種挑戰；(3) 特功 -A3 具備身體活動能力及功能性動作技能，以因應經常性及非經常性的學校生活。

功能性動作訓練課程目標，包括：(1) 培養功能性動作技能，奠定日常生活的基本能力；(2) 運用功能性動作技能，促進日常生活參與；(3) 維持或改善身體活動能力，預防疾病及次發問題。

功能性動作訓練課程的學習表現，包含：身體活動、功能性動作技能與日常生活參與，三個向度；學習內容則根據學習表現所發展，為學生應該要學習的內容，包含：肢體與軀幹的關節活動、身體姿勢的維持、身體姿勢的改變、移位、移動、舉起與攜帶物品、手與手臂使用、手部精細操作、雙側協調與手眼協調、動作計劃、交通工具的乘坐與駕駛，十一個主題。

在應用功能性動作訓練課程時，可根據專業團隊的評估建議，針對學生的個別需求與學習階段，設計適合學生的課程內容，以達符應功能性動作訓練課程之目標，調整教具器材、運動規則、教學方法與課程內容，讓學生獲得最適性的發展。實施課程時可採外加或融入普通班課程的方式進行教學，採外加方式進行時，以功能性動作訓練課程的學習重點做為擬定學年及學期目標之參考；而採融入普通班

課程方式進行時，以普通班課程的教學目標為主，功能性動作訓練課程的學習重點則是調整的重點。

無論是老人或孩童，自閉症者透過運動或身體活動皆能有效增進其執行控制上的表現，有助人際互動、溝通、身體適能與減少固執行為 (Hillman, Buck, Themanson, Pontifex, & Castelli, 2009)。Aksay 與 Alp (2014) 對 14 至 17 歲的自閉症者進行步行、慢跑和課間的運動遊戲介入，結果顯示遇到較嚴重危機的次數減低，且體育課程的參與度提升，教師觀察到學生有正向的改變，家長則觀察到孩子執行日常事務的品質提高。Ashleigh、Deirdra 與 Cynthia (2011) 進行自閉症青少年身體活動方案，結果顯示運動前與後的唾液皮質醇量達顯著差異，代表身體活動方案能降低其情緒困擾。Lochbaum 與 Crews (2003) 安排自閉症者參與有氧運動與重量訓練，結果顯示有氧適能與肌肉適能的平均值皆有增加，而有氧適能的改善百分比又較肌肉適能的改善百分比為多。

綜合上述研究可得知，動作相關訓練課程確實能改善自閉症者在動作、情緒與生活適應的問題；然而訓練課程介入研究，多關注於自閉症光譜中障礙程度較為嚴重者，鮮少針對較為輕度的學生；因此，本研究以就讀普通高中資源班之自閉症學生為對象，以自編功能性動作訓練課程介入，探究其對動作精練度之成效，盼能提供訓練輕度自閉症之動作精練度的實證研究。

參、研究方法

一、研究設計

本研究採準實驗研究設計，教學地點在某高中之資源教室，內有運動用軟地墊及韻律球，實驗組及對照組皆在普通班接受體育課程，實驗組另以自編之 12 週功能性動作訓練課程，實行每週 2 次，每次 50 分鐘，而對照組則未提供課程介入，並以標準化評量工具 BOT-2 量測研究對象在動作精練度之表現，分別在課程開始前一週、課程介入五週後及課程介入後的第十三週，對實驗組及對照組進行動作精練度前測、中測與後測。期能透過功能性動作訓練課程的介入，增加身體活動量，提升實驗組研究對象之動作精練度。

二、研究對象

以立意取樣選擇桃園某高中資源班 6 位符合收案標準之學生為實驗組，選取鄰近學校 6 位符合收案標準之學生為對照組，研究對象能力現況摘要如表 1。

表 1
研究對象能力現況摘要表

組別		實驗組 (n = 6)	對照組 (n = 6)
平均年齡		17.2 歲	16.6 歲
平均智商 (FSIQ)		96	86.5
BOT-2 簡易版（前測平均分數）	精細動作控制	22.7	22
	手部協調	15.5	13.3
	身體協調	14.3	12.8
	敏捷度與力量	14.3	11.2
	動作精練度總分	67	59.3
	動作精練度標準分數	39.7	34.5
	動作精練度 PR 值	18	7

三、研究工具

研究工具有二，其一為布魯茵克斯 - 歐西瑞斯基動作精練度第二版測驗 (BOT-2)；其二為功能性動作訓練課程：

（一）布魯茵克斯—歐西瑞斯基動作精練度第二版測驗

本研究採用 BOT-2，透過參與及目標導向活動量測粗大動作及精細動作技能，且為個別施測的標準化測驗，適用 4 歲至 21 歲，能提供研究者具信效度的標準化工具，區辨輕度至中度動作控制問題的技能缺陷，發展動作訓練計劃 (Bruininks & Bruininks, 2005)。

BOT-2 的整體動作組合包含四項動作組合，又各自涵蓋兩個分測驗：(1) 精細動作控制組合，涵蓋精細動作精準度分測驗與精細動作整合分測驗；(2) 手部協調組合，涵蓋手部敏捷度分測驗與上肢協調分測驗；(3) 身體協調組合，涵蓋雙側協調分測驗與平衡分測驗；(4) 敏捷度與力量組合，涵蓋跑步的速度及敏捷度分測驗與力量分測驗。

本研究採簡易版測驗項目共 14 個，為八個分測驗中各自選取一至兩個測驗項目組合而成，測驗時間受年齡與能力而有不同，但簡易版的施測時間約為 15 至 20 分鐘，測驗前需要 5 至 10 分鐘施測準備時間。BOT-2 簡易版的測驗架構如表 2。

表 2
BOT-2 簡易版測驗架構表

	動作組合	分測驗	分測驗之測驗項目及內容	時限
整體動作組合	精細動作控制	精細動作精準度	走彎曲小徑：以紅色鉛筆在測驗紙上的彎曲小徑中畫線。	不限
			摺紙：沿著測驗紙的線摺紙。	不限
		精細動作整合	仿畫正方形：以紅色鉛筆仿畫測驗紙上的正方形，越精確越好。	不限
			仿畫星星：以紅色鉛筆仿畫測驗紙上的星星圖形，越精確越好。	不限
	手部協調	手部敏捷度	移動銅板：以慣用手拿起銅板，將銅板交給非慣用手，並放入盒子內，計算 15 秒內盒子內的銅板。	15 秒
		上肢協調	雙手彈接球：雙手握住網球、手臂置放於身體前，在球落下觸碰地面一次後，以雙手接住球。	不限
			雙手輪流運球：慣用手握住網球、手臂置放於身體前，落下球並換手運球，直到施測者說停為止。	不限
	身體協調	雙側協調	同側手腳跳躍：慣用手腳在同側並置於前方，另一手腳於後方，持續跳躍，每個跳躍皆轉換手和腳的位置。	不限
			同側手腳拍擊：沿桌坐，食指伸出其餘指頭縮回，同時敲擊同側腳和食指，接著敲擊另一側腳和食指。	不限
		平衡	走直線：雙腳併攏站立、慣用腳平行於地板線上，手置於臀自然的往前走，每一步皆置於線上且平行於線。	不限

表 2
BOT-2 簡易版測驗架構表（續）

	動作組合	分測驗	分測驗之測驗項目及內容	時限
整體動作組合	身體協調	平衡	睜眼單腳站於平衡木：慣用腳站於平衡木上，舉起非慣用腳，膝蓋向後彎曲成 90 度，小腿平行於地面，眼睛直視目標物，維持 10 秒鐘。	10 秒
	敏捷度與力量	跑步的速度及敏捷度	單腳原地跳躍：雙腳併攏站於終止線上，手置於臀，舉起非慣用腳，膝蓋向後彎曲成 90 度，小腿平行於地面，以慣用腳單腳上下跳，每個跳躍皆維持適當姿勢，計算 15 秒內完成的次數。	15 秒
		力量	伏地挺身（膝蓋著地與否）：膝蓋朝下置於膝蓋墊，前傾將手置於地面，筆直置於肩膀下方，交叉腳踝並舉起離開地面，背部與頸部成直線，雙眼直視地面，伏地時手臂彎曲至少 90 度，接著挺直背部直到手臂呈直線，計算 30 秒內完成的次數。	30 秒
			仰臥起坐：背部平躺於地面，手臂置於身體旁、掌心朝下，膝蓋彎曲 90 度，腳掌置於地面，每次仰臥起坐時頭、肩膀、肩胛骨皆離開地面，手到達膝蓋處，接著降低背部至地面，計算 30 秒內完成的次數。	30 秒

選用 BOT-2 簡易版作為本研究測量研究對象動作精練度的原因，為測驗適用年齡符合研究對象、簡易版施測時間適當、測驗項目符合研究目標等原因。此外，所有研究對象的 BOT-2 前測、中測及後測皆由同一位研究者個別施測，遵守標準化測驗程序，以確保研究對象在了解施測內容的情況下進行。在計分的部份，除由施測者擔任評量者外，亦邀請特教系畢業、具四年資源班教學經驗之特教教師，擔任共同評量者，藉由觀看錄影帶的方式第二次評量。而研究對象的測驗分數，為第一次評量及第二次評量分數加總平均而得，平均後若非整數，為求謹慎評量，以分數較低者為研究對象的測驗分數。因此，研究對象在接受簡易版的測驗後，可以得到動作精練度整體動作組合的總分，及其標準分數與百分等級，此外，亦可獲得精細動作控制動作組合、手部協調動作組合、身體協調動作組合、敏捷度與力量動作組合之分數。

（二）功能性動作訓練課程

本研究設計之功能性動作訓練課程，依據 2017 年 12 月《十二年國民基本教育身心障礙相關之特殊需求領域課程綱要》進行編撰，分析研究對象的能力現況，依核心素養具體內涵，選擇呼應的學習重點，選用並調整學習表現及學習內容，產生自編之功能性動作訓練課程。課程共分為三個單元，每個單元進行八堂課，每週各包含一堂粗大動作課程與精細動作課程，於放學後 17：10 至 18：00 施行，共計二十四堂課。每堂課程時間為 50 分鐘，包括：準備活動 10 分鐘、發展活動 30 分鐘及綜合活動 10 分鐘等三個階段，課程時間分配如表 3。

課程在實施時，以一對一的上課方式為主，不論是粗大動作或是精細動作課程，課程開始的前 10 分鐘都會由教師帶領研究對象做全身伸展操，以提升身體的靈活度，避免產生運動傷害。在發展活動時，課程內容將依單元設計不同而有

所差異，每堂課固定會進行三項動作活動，發展活動的課程內容設計如表 4，在粗大動作的課程設計方面，分為彈力球活動及軟墊活動單元，每週課程皆會有一項動作活動與上週課程的動作活動相同，並漸進式的增加操作次數及動作維持的時間；而在精細動作的課程設計方面，則分為初階及進階精細動作活動，最後一週則不論是粗大或精細動作課程皆安排動作活動的複習。課程結束前 10 分鐘則由教師帶領做舒緩操，舒緩肌肉的緊張感。發展活動之課程內容是在 BOT-2 的四項動作組合架構下進行設計。

上述課程設計主要以結構化的方式呈現，為符應自閉症學生的學習特性，並著重視覺為優勢管道的學習方式，每次課程進行前，教師會在教室白板寫上課程流程，減少因為未知而感到焦慮與不安，以第一週第一堂課為例，書寫方式為：(1) 伸展操、(2) 倫敦鐵橋、(3) 劈蹲、(4) 皇上坐姿、(5) 舒緩操，並依序示範動作給研究對象觀看，搭配適時的肢體協助、視覺提示及口頭指導，以達充分瞭解動作活動的目標，每當研究對象完成

表 3
課程時間分配表

流程	時間	內容摘要	目標
準備活動	10 分鐘	全身伸展操	暖身運動
發展活動	30 分鐘	粗大動作或精細動作活動	提升動作精練度
綜合活動	10 分鐘	全身舒緩操	緩和身心

表 4
發展活動之課程內容設計

單元	發展活動之課程內容設計		
	週次	粗大動作	精細動作
單元一：彈力球活動、初階精細	教學時程：四週，每週兩節課程，共計 8 節課程。		
	第一週	1. 倫敦鐵橋（60 秒 *4 次） 2. 劈蹲（10 下 * 左右各 2 次） 3. 皇上坐姿（10 秒 * 左右各 2 次）	1. 大家來找碴 2. 剪貼 3. 做麻花捲
	第二週	1. 劈蹲（15 下 * 左右各 2 次） 2. 皇上玩球（30 下 *2 次） 3. 變形金剛（30 秒 *4 次）	1. 大家來找碴 2. 剪貼 3. 做麻花捲
	第三週	1. 變形金剛（30 秒 *4 次） 2. 山羊挺身（15 下 *3 次） 3. 手好忙（基礎版、進階版、挑戰版）	1. 大家來找碴 2. 最佳盜版商 3. 做餅皮
	第四週	1. 山羊挺身（15 下 *3 次） 2. 雙腳夾擊（15 下 * 左中右各 1 次） 3. 伸縮自如（15 下 *2 次）	1. 描繪剪裁 2. 編織愛心 3. 黏貼美化

一項課程內容時，教師給予口頭增強並給予研究對象一張背後貼有磁鐵的紅蘿蔔圖卡，讓研究對象黏貼於白版上，集滿五個紅蘿蔔可於獎勵卡上黏貼一張貼紙，集滿六張貼紙可兌換一杯手搖杯飲料，做為課程的增強系統，除此之外，課程期間教師與研究對象亦建立良好互信關係，以提升其課程參與動機，惟部份研究對象受核心肌群能力較弱所影響，部份動作無法達到指定擺位，此時，教師會視研究對象操作動作活動的表現，提供充足的練習機會，確保研究對象能了解動作要領，另外，實務上因研究對象放學後需要補習、社團練習、校慶園遊會等情況，需要彈性調整上課的時間，故每位研究對象的課程進行時間會略有不同，但教學者的授課內容完全一致。此外，為避免運動傷害及活動舒適，研究對象被要求穿著體育服裝參與課程。

表 4
發展活動之課程內容設計（續）

單元	週次	發展活動之課程內容設計 粗大動作	精細動作
單元二：軟墊活動、進階精細	教學時程：四週，每週兩節課程，共計 8 節課程。		
	第五週	1. 上下堅固（上中下各 15 秒） 2. 翹尾巴（15 秒 * 左右各 3 次） 3. 仰天長騎（30 下）	1. 描繪剪裁 2. 摺曲線 3. 打洞穿線
	第六週	1. 仰天長騎（30 下 *2 次） 2. 三角竹竿（15 秒 *3 次） 3. 空中飛踢（30 秒 * 左右各 2 次）	1. 固定針線 2. 縫紉 3. 塞棉花
	第七週	1. 三角竹竿（15 秒 *4 次） 2. 空中搖擺（30 下 *2 次） 3. 插腰勇者（30 下）	1. 縫紉 2. 黏貼裝飾 3. 穿掛繩
	第八週	1. 插腰勇者（30 下 *2 次） 2. 超級瑪莉（45 下） 3. 空椅（15 秒 *3 次）	1. 大家來找碴 2. 最佳盜版商（5 分鐘內畫 3 個） 3. 剪貼（5 分鐘內做 3 個）
單元三：總複習	教學時程：四週，每週兩節課程，共計 8 節課程。		
	第九週	1. 空中搖擺（30 下 *3 次） 2. 空中飛踢（45 秒 * 左右各 2 次） 3. 超級瑪莉（60 下）	1. 大家來找碴 2. 最佳盜版商（3 分鐘內畫 3 個） 3. 剪貼（3 分鐘內做 3 個）
	第十週	1. 仰天長騎（30 下 *3 次） 2. 雙腳夾擊（20 下 * 左中右各 1 次） 3. 山羊挺身（20 下 *3 次）	1. 分類串珠 2. 串珠圖解 3. 製作串珠
	第十一週	1. 變形金剛（45 秒 *4 次） 2. 劈蹲（20 下 * 左右各 2 次） 3. 皇上玩球（45 下 *2 次）	1. 串珠圖解 2. 製作串珠 3. 串珠成形
	第十二週	1. 手好忙（基礎版、進階版、挑戰版） 2. 三角竹竿（20 秒 *4 次） 3. 超級瑪莉（75 下）	1. 數字油畫上色提醒 2. 製作數字油畫 3. 數字油畫完成

肆、結果與討論

一、研究之內在效度

為了解組間同質性，以實驗組與對照組之動作精練度整體動作組合前測標準分數及百分等級進行 Levene 檢定，分析結果顯示課程介入前，兩組之前測標準皆達顯著差異，代表兩組於前測即不同質，如表 5 所示。此為本研究內在效度威脅之一，即未以隨機方式分配研究對象為實驗組或對照組，所產生之選擇性偏差，此外，兩組研究對象在實驗進行時，皆同時於各自的學校接受普通班體育課程，可能成為測量動作精練度結果的影響因素，而研究對象皆為高中生，正值體能發展階段，成熟的效果亦須納為考量。

二、課程介入對組間整體動作精練度組合之影響

以獨立樣本 t 檢定比較實驗組與對照組經課程介入後，中測與後測之標準分數與百分等級差異，結果顯示課程介入後，兩組的中測無顯著差異 ($p > .05$)，後測有顯著差異 ($p < .05$)，如表 5 所示。對照實驗日程表得知，適逢研究對象段考、會考、家教改期、肚子痛、腳受傷因素，無法確實依照研究介入時間之安排，因此，本研究於課程介入五週後實施中測，於課程介入九週後實施後測，代表五週的功能性動作訓練課程尚未能有效提升高中資源班自閉症學生的動作精練度，而九週功能性動作訓練課程則能有效提升高中資源班自閉症學生的動作精練度，此結果與劉文瑜等人（2010）十週的發展性舞蹈運動訓練、十二週的複合式直排輪課程（鍾宜橋、許柏仁、潘倩玉，2016）、汪宜霈與王志中（2009）二十四週的職能治療或模擬騎乘活動相同，探究其原因，可能與動作精練度需要長時間訓練才能提升有關；與 Ashleigh 等人 (2011) 八週的身體活動方案即達顯著差異、兩個月改良式侷限誘發動作治療（曾怡真、蘇瑞雲、林裕晴，2008）未達顯著差異的研究結果不一致，探討其原因，可能為八週的介入時間亦可達顯著差異、改良式侷限誘發動作治療的研究對象為痙攣型半側偏癱的腦性麻痺兒童，其患側手部能力的改善程度有限有關係。

三、課程介入對組內整體動作精練度組合之影響

以成對樣本 t 檢定比較實驗組經課程介入，前測、中測與後測間之差異，如表 6 所示；結果顯示實驗組之前測與中測未達顯著差異、

表 5
實驗組與對照組整體動作組合之獨立樣本 t 檢定結果

			Levene 統計量	平均數 實驗組	平均數 對照組	標準差 實驗組	標準差 對照組	t	p
標準分數	前測	不採用相等變異數	.02	39.67	34.50	5.54	2.07	2.14	.07
	中測	不採用相等變異數	.03	41.83	35.67	6.43	2.34	2.21	.07
	後測	採用相等變異數	.16	45.83	36.83	6.27	3.19	3.13	.01*
百分等級	前測	不採用相等變異數	.00	18.17	6.67	14.76	2.34	1.89	.12
	中測	不採用相等變異數	.01	24.17	8.33	20.81	3.88	1.83	.12
	後測	不採用相等變異數	.02	35.83	10.50	21.23	5.13	2.84	.03*

*$p < .05$

實驗組之前測與後測達顯著差異、實驗組之中測與後測達顯著差異。此研究結果顯示實驗組之動作精練度在中測時尚未顯著提升，但在後測時已經顯著提升，代表實驗組的學生其動作精練度隨著時間持續顯著進步中，因此，即便距離 0 至 6 歲黃金發展期許久，高中階段的自閉症學生仍可透過學習與教導提升其動作精練度，此研究結果與 Lochbaum 與 Crews (2003)；Pitetti、Rendoff、Grover 與 Beets (2007)；Todd 與 Reid (2006) 的研究結果一致，運動介入能有效提升青少年自閉症者生理參數，與劉芯綺、黃崇儒（2016）系統性回顧 21 篇運動介入自閉症類群文獻之結果一致。

以成對樣本 *t* 檢定比較對照組在實驗組課程介入後，其前測、中測與後測間之差異，如表 7 所示；結果顯示對照組之前測與中測未達顯著差異、對照組之前測與後測未達顯著差異、對照組之中與後測未達顯著差異。此研究結果顯示，對照組之動作精練度在中測時未顯著提升，在後測時亦未顯著提升，代表對照組的高中自閉症學生其動作精練度未隨時間流逝而進步，探究其原因，對照組平日所接受之體育課程可能因上課頻率不穩定、學生學習狀況不佳、運動強度不夠等因素，使得平日所接受之體育課程未能在對照組之動作精練度後測呈現顯著之改變。

表 6
實驗組整體動作組合之成對樣本 *t* 檢定結果

		平均值	標準差	*t*	*p*
標準分數	前測 - 中測	-2.17	2.14	-2.48	.06
	前測 - 後測	-6.17	2.71	-5.57	.00**
	中測 - 後測	-4.00	2.61	-3.76	.01*
百分等級	前測 - 中測	-6.00	7.48	-1.96	.11
	前測 - 後測	-17.67	9.73	-4.45	.01**
	中測 - 後測	-11.67	7.50	-3.81	.01*

*$p < .05$，**$p < .01$

表 7
對照組整體動作組合之成對樣本 *t* 檢定結果

		平均值	標準差	*t*	*p*
標準分數	前測 - 中測	-1.17	2.23	-1.28	.26
	前測 - 後測	-2.33	3.08	-1.86	.12
	中測 - 後測	-1.17	1.94	-1.47	.20
百分等級	前測 - 中測	-1.67	2.94	-1.39	.22
	前測 - 後測	-3.83	4.36	-2.16	.08
	中測 - 後測	-2.17	3.19	-1.66	.16

然而，本研究收案標準僅針對研究對象就讀之班級型態設定，並未對其餘可能造成動作精練度之參數進行安排，因此，可能出現內在效度的威脅，例如：研究對象之智力商數有可能影響本研究之結果、研究對象的年齡可能影響動作表現、實驗組及對照組各自學校體育課程的差異皆可能成為影響因素。由實驗組與對照組的能力現況摘要表中，可以得知實驗組的智力商數普遍較對照組為高，因此，可能兩組在接受平日的體育課程時，智力商數較高的實驗組其學習狀況較智力商數較低的對照組佳，故實驗組於 BOT-2 後測的進步未必是來自課程介入，智力參數需要列入考量，研究結果宜保守推論。

四、課程介入對精細動作控制組合之影響

由於 BOT-2 簡易版未建立四項動作組合及八個分測驗的常模，因此將 BOT-2 簡易版精細動作控制、精細動作精準度與精細動作整合原始分數進行獨立樣本 *t* 檢定，考驗實驗組與對照組之間的能力是否有差異。所得結果為，兩組精細動作控制、精細動作精準度與精細動作整合在前測、中測與後測皆無顯著差異，顯示功能性動作訓練課程未能提升實驗組的精細動作控制能力，如表 8 所示。

五、課程介入對手部協調組合之影響

由於 BOT-2 簡易版未建立四項動作組合及八個分測驗的常模，因此將 BOT-2 簡易版手部協調、手部敏捷度與上肢協調的原始分數進行獨立樣本 *t* 檢定，考驗實驗組與對照組之間的能力是否有差異。結果為兩組手部協調、手部敏捷度與上肢協調在前測、中測與後測皆無顯著差異，顯示功能性動作訓練課程未能提升實驗組的手部協調能力，如表 9 所示。

六、課程介入對身體協調組合之影響

由於 BOT-2 簡易版未建立四項動作組合及八個分測驗的常模，因此將 BOT-2 簡易版身體協調、雙側協調與平衡的原始分數進行獨立樣本 *t* 檢定，考驗實驗組與對照組之間的能力是否有差異。結果為兩組身體協調、雙側協

表 8
實驗組與對照組之獨立樣本 *t* 檢定結果

		平均數		標準差		*t*	*p*
		實驗組	對照組	實驗組	對照組		
精細動作控制	前測	22.67	22.00	.52	1.67	.93	.39
	中測	22.00	20.83	1.27	2.14	1.15	.28
	後測	22.17	20.67	1.17	2.16	1.50	.17
精細動作精準度	前測	14.00	13.33	.00	1.03	1.58	.18
	中測	14.00	13.00	.00	1.67	1.46	.20
	後測	14.00	12.83	.00	1.60	1.78	.14
精細動作整合	前測	8.67	8.67	.52	.82	.00	1.00
	中測	8.00	7.83	1.27	.75	.28	.79
	後測	8.17	7.83	1.17	.75	.59	.57

調與平衡在前、中與後測皆無顯著差異，顯示功能性動作訓練未能提升實驗組的身體協調能力，如表 10 所示。

七、課程介入對敏捷度與力量組合之影響

由於 BOT-2 簡易版未建立四項動作組合及八個分測驗的常模，因此將 BOT-2 簡易版

表 9
實驗組與對照組手部協調、手部敏捷度與上肢協調之獨立樣本 *t* 檢定結果

		平均數		標準差		*t*	*p*
		實驗組	對照組	實驗組	對照組		
手部協調	前測	15.50	13.33	3.94	4.03	.942	.37
	中測	18.83	16.83	3.71	1.72	1.198	.26
	後測	19.67	18.50	2.07	2.67	.848	.42
手部敏捷度	前測	7.33	6.50	1.37	1.05	1.185	.26
	中測	8.33	7.50	1.63	.55	1.185	.26
	後測	8.33	8.33	1.63	.52	.000	1.00
上肢協調	前測	8.17	6.83	3.19	3.87	.651	.53
	中測	10.50	9.33	2.35	2.25	.879	.40
	後測	11.33	10.17	1.63	2.32	1.008	.34

表 10
實驗組與對照組身體協調、雙側協調與平衡之獨立樣本 *t* 檢定結果

		平均數		標準差		*t*	*p*
		實驗組	對照組	實驗組	對照組		
身體協調	前測	14.33	12.83	1.63	2.64	1.18	.26
	中測	14.33	13.17	1.63	2.64	.92	.38
	後測	15.00	13.33	.00	3.14	1.30	.25
雙側協調	前測	6.67	5.67	.82	2.16	1.06	.33
	中測	6.67	6.00	.82	2.45	.63	.54
	後測	7.00	5.83	.00	2.40	1.19	.29
平衡	前測	7.67	7.17	.82	.98	.96	.36
	中測	7.67	7.17	.82	.75	1.10	.30
	後測	8.00	7.50	.00	.84	1.46	.20

敏捷度與力量、跑步速度及敏捷度與力量原始分數進行獨立樣本 *t* 檢定，考驗實驗組與對照組之間的能力是否有差異。所得結果為，兩組的跑步的速度及敏捷度在前測、中測與後測皆無顯著差異；敏捷度與力量、力量在前測與中測無顯著差異，而後測則達顯著差異，顯示訓練課程或許能提升實驗組在力量分測驗的分數，並進而使得敏捷度與力量動作組合的分數提升，探究其原因，可能與功能性動作訓練課程的設計係以訓練核心肌群為主有關，如表 11 所示。

伍、結論與建議

一、結論

經過功能性動作訓練課程的介入，結論為：功能性動作訓練課程對高中資源班自閉症學生動作精練度有顯著成效；但就四項分測驗而論，精細動作控制無顯著成效、手部協調無顯著成效、身體協調無顯著成效、敏捷度與力量有顯著成效。

二、建議

根據研究結果，針對未來研究者及教學現場人員提出下列相關建議：

（一）針對未來研究者

1. 有鑑於國內少有研究針對自閉症者的動作相關能力進行介入，且研究對象多數為年齡較小、障礙程度較重的自閉症者，鮮少有針對高中教育階段、輕度自閉症者所設計的課程或方案，期待本研究扮演拋磚引玉的角色，吸引優秀研究者投入此議題，造福自閉症者及其家人。

2. 功能性動作訓練課程是以特殊教育課程綱要中特殊需求領域為架構，自行編製的一套課程，研究結果顯示本介入課程對高中自閉症學生之動作精練度有成效，建議未來研究者可以參考此課程設計，為其他教育階段或障礙類別的學生設計系列課程，並深入探討研究結果是否具長期效果，以達提升動作精練度之目標。

3. 本研究針對實驗組與對照組的 BOT-2 前測同質性進行驗證，且以立意取樣針對就讀

表 11

實驗組與對照組敏捷度與力量、跑步的速度及敏捷度與力量之獨立樣本 *t* 檢定結果

		平均數		標準差		*t*	*p*
		實驗組	對照組	實驗組	對照組		
敏捷度與力量	前測	14.50	11.17	3.62	3.82	1.55	.15
	中測	15.00	11.17	4.34	1.94	1.98	.08
	後測	16.83	11.50	3.66	2.07	3.11	.01*
跑步的速度及敏捷度	前測	7.50	7.00	.84	1.67	.66	.53
	中測	7.17	8.00	1.17	.00	-1.75	.14
	後測	7.50	7.83	1.38	.41	-.57	.58
力量	前測	7.00	4.17	4.29	2.99	1.33	.21
	中測	7.83	3.17	4.88	1.94	2.18	.05
	後測	9.33	3.67	4.27	1.97	2.95	.02*

*$p < .05$

高中資源班的自閉症學生進行收案，雖然本研究之研究對象皆符合收案標準，但是諸如智力、年齡等參數的同質性亦相當重要，建議未來在進行研究分組時，以參數在同質的情況下分組為原則。

4. 為了解研究對象在動作精練度全面性的能力，且受研究者即施測者之故，研究者選用 BOT-2 簡易版對研究對象施測，以縮短施測時間，然而，此舉使得研究者僅能以簡易版 BOT-2 總得分對照常模，得知其動作精練度之標準分數及百分等級，卻無法得知四個動作組合及八個分測驗各自之標準分數與百分等級，因而以原始分數進行統計分析，恐生數據不精確之疑，因此，建議未來研究者選用 BOT-2 完整版進行施測，以了解各動作組合及分測驗的能力所在，且安排獨立的測驗施測者，避免研究者即施測者的情形出現，除能對實驗組與對照組公正施測之外，亦能減輕研究者需要同時擔任教學者之辛勞。

5. 由於研究者選取任教學校的自閉症學生為研究對象，其年齡處於高中教育階段，因此為了挑選符合研究對象年齡之標準化測驗，研究者遍尋國內外動作相關測驗，最終決定採用 BOT-2 測驗；由於 BOT-2 尚未建立國內常模，本研究之簡易版施測總得分係對照美國常模而得，因此，研究結果不宜過度推論。

（二）針對教學現場人員

1. 高中資源班教師在為自閉症學生安排特殊需求領域課程時，多數會為了提升其社會技巧及生活管理的能力，而安排此兩門課程，卻忘了藉由運動或身體活動將有助於自閉症者：人際互動、溝通、身體適能、減少固執行為（劉芯綺、黃崇儒，2016）、增加正向改變、提升處理日常事務的品質 (Aksay & Alp, 2014) 及降低情緒困擾 (Ashleigh et al., 2011)，而鮮少將功能性動作訓練課程列入安排，因此，建議特殊教育教師未來在安排課程與擬定個別化教育計劃時：將功能性動作訓練課程列入考量，或是與普通班教師合作，將功能性動作訓練課程的目標融入普通教育的課程。

2. 由於本研究的課程介入時間為放學後，會佔用到研究對象課餘時間，因此，當期中考試來臨，或是時近校慶園遊會、隔宿露營、畢業典禮時，研究對象都會顯得較沒意願上課，學習動機較為下滑，此時，研究者於課程介入一開始所設計的獎勵卡即能發揮作用。此外，研究者更運用同儕的力量，說服研究對象彼此一同前來上課，是故，建議教學現場人員可以增強系統及同儕力量，提升研究對象的學習動機。

3. 由研究結果得知，實驗組前測與中測的測驗成績未達顯著，前測與後測的成績達顯著差異，對照實驗日程表可以得知，本研究於課程介入五週後實施中測，於課程介入九週後實施後測（逢研究對象段考、會考、家教改期、肚子痛、腳受傷與即將畢業等因素，研究日程有所調整），因此，未來在進行課程介入時，建議安排至少五週以上的時間進行每週兩次的課程，以期達成研究目標。

參考文獻

李依恬、李郁琦、邱勇翰、吳晏慈（2017）。系統性文獻回顧：學齡期自閉症類群障礙兒童的動作障礙及其與社交溝通缺損之相關性。**物理治療，42**(3)，211-227。 doi: 10.6215/FJPT.201709_42(3).0002

汪宜霈、王志中（2009）。模擬騎乘活動應用於唐氏症兒童之療效研究。**職能治療學會雜誌，27**(1)，51-65。 doi: 10.6594/JTOTA.2009.27(1).05

國家教育研究院（2017）。**十二年國民基本教育身心障礙相關之特殊需求領域課程綱要**。2018 年 12 月 22 日， 取 自 https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/67/135571591.pdf

教育部特殊教育通報網（2019）。**107 學年度一般學校各縣市特教類別學生數統計**。2019 年 11 月 28 日， 取 自 https://www.set.edu.tw/Stastic_WEB/sta2/stuA_city_All_spckind.asp

曾怡真、蘇瑞雲、林裕晴（2008）。結合 A 型肉毒桿菌毒素注射與改良式侷限誘發動作治療於痙攣型半側偏癱腦性麻痺臺灣兒童之療效：病例報告。**臺灣復健醫學雜誌，36**(2)，119-125。 doi: 10.6315/2008.36(2)07

黃湘鈴、藍瑋琛（2012）。普通班融合教育情境中對泛自閉症學生之教學策略。**國教新知，59**(4)，

15-25。 doi: 10.6701/TEEJ.201212_59(4).0002

黃覺誼、楊秀珠（2010）。自閉症學生參與適應體育成效之探討。**休閒與社會研究，2**，69-83。 doi: 10.29947/LSR.201012.0006

劉文瑜、陳怡蓁、彭曼筠、黃維彬、林燕慧、連恒裕（2010）。發展性舞蹈運動訓練對於發展障礙兒童的動作精練程度之影響：可行性報告。**物理治療，35**(1)，51-59。

劉芯綺、黃崇儒（2016）。運動介入自閉症類群之文獻回顧。**臺灣運動心理學報，16**(2)，123-144。 doi: 10.6497/BSEPT2016.1602.07

鄧佳宜、胡心慈、張正芬（2015）。關注動作問題對於自閉症者早期療育的幫助。**特殊教育季刊，137**，21-29。 doi: 10.6217/SEQ.2015.137.21-29

謝凱玟、潘倩玉（2011）。泛自閉症障礙學生動作能力發展及其相關改善策略之探討。**中華體育季刊，25**(1)，71-81。 doi: 10.6223/qcpe.2501.201103.2108

謝凱玟、蔡佳良、朱嘉華、蔡俊賢、潘倩玉（2012）。泛自閉症障礙兒童之粗大動作發展與身體活動型態。**大專體育學刊，14**(2)，170-179。 doi: 10.5297/ser.1402.004

鍾宜橋、許柏仁、潘倩玉（2016）。複合式直排輪課程對高職智能障礙學生體適能與動作技巧之影響。**體育學報，49**(2)，209-221。

顏秀吉、蔡豐任、蔡葉榮（2013）。自閉症兒童對步態異常之探討。**國北教大體育，7**，114-119。 doi: 10.6659/NTUEPE.2013.7.114

Abu-Dahab, S. M., Skidmore, E. R., Holm, M. B., Rogers, J. C., & Minshew, N. J. (2013). Motor and tactile-perceptual skill differences between individuals with high-functioning autism and typically developing individuals ages 5-21. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*(10), 2241-2248. doi: 10.1007/s10803-011-1439-y

Aksay, E., & Alp, A. (2014). The effects of a physical activity rehabilitation program on the motor skills and physical performance of children with autism spectrum disorder movement therapy and ASD. *International Journal of Academic Research Part B, 6*(1), 12-19. doi: 10.7813/2075-4124.2014/6-1/B.2

Ashleigh, H., Deirdra, M., & Cynthia, F. (2011). A pilot study: Shortterm reduction in salivary cortisol following low level physical exercise and relaxation among adolescents and young adults on the autism spectrum. *Stress and Health, 27*, 395-402. doi: 10.1002/smi.1391

Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency manual* (2nd ed.). Minneapolis, MN: AGS publishing.

Cattaneo, L., Fabbri-Destro, M., Boria, S., Pieraccini, C., Monti, A., Cossu, G., & Rizzolatti, G. (2007). Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*(45), 17825-17830. doi: 10.1073/pnas.0706273104

Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & Mckeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science, 21*, 436-449. doi: 10.1123/pes.21.4.436

Dewey, D., Cantell, M., & Crawford, S. G. (2007). Motor and gestural performance in children with autism spectrum disorders, developmental coordination disorder, and / or attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society, 13*, 246-256. doi: 10.1017/S1355617707070270

Ehlers, S., & Gillberg, C. (1993). The epidemiology of asperger syndrome: A total population study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 34*, 1327-1350. doi: 10.1111/j.1469-7610.1993.tb02094.x

Green, D., Baird, G., & Barnett, A. L. (2002). The severity and nature of motor impairment in asperger's syndrome: A comparison with specific developmental disorder of motor function. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*, 655-668. doi: 10.1111/1469-7610.00054

Hillman, C. H., Buck, S. M., Themanson, J. R., Pontifex, M. B., & Castelli, D. M. (2009). Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Developmental Psychology, 45*, 114-129. doi: 10.1037/a0014437

Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2009). Physical activity and motor skills in children with and without visual impairments. *Medicine and Science in Sport and Exercise, 41*, 103-109. doi: 10.1249/MSS.0b013e318183389d

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child, 2*(3), 217-250.

Lochbaum, M., & Crews, D. (2003). Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism. *Complementary Health Practice Review, 8*, 225-233. doi: 10.1177/1076167503252917

Lopata, C., Hamm, E. M., Volker, M. A., & Sowinski, J.

E. (2007). Motor and visuomotor skills of children with asperger's disorder: Preliminary findings. *Perceptual and Motor Skills, 104*, 1183-1192. doi: 10.2466/pms.104.4.1183-1192

Ming, X., Brimacombe, M., & Wagner, G. C. (2007). Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain and Development, 29,* 565-570. doi: 10.1016/j.braindev.2007.03.002

Ozonoff, S., Young, G. S., & Goldring, S. (2008). Gross motor development, movement abnormalities, and early identification of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 644-656.

Pan, C. Y. (2008). School time physical activity of students with and without autism spectrum disorders during PE and recess. *Adapted Physical Activity Quarterly, 25*, 308-321. doi: 10.1123/apaq.25.4.308

Pan, C. Y., Tsai, C. L., & Chu, C. H. (2009). Fundamental movement skills in children diagnosed with autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 39*(12), 1694-1705. doi: 10.1007/s10803-009-0813-5

Piek, J. P., Bradbury, G. S., Elsley, S. C., & Tate, L. (2008). Motor coordination and social-emotional behaviour in preschool-aged children. *International Journal of Disability Development and Education, 55*(2), 143-151. doi: 10.1080/10349120802033592

Jaime A. Pineda (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive Brain Research, 24*(2), 190-198.

Pitetti, K. H., Rendoff, A. D., Grover, T., & Beets, M. W. (2007). The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 997-1006. doi: 10.1007/s10803-006-0238-3

Raudsepp, L., & Päll, P. (2006). The relationship between fundamental motor skills and outside-school physical activity of elementary school children. *Pediatric Exercise Science, 18*, 426-435. doi: 10.1123/pes.18.4.426

Staples, K. L., & Reid, G. (2010). Fundamental movement skills and autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*(2), 209-217. doi: 10.1007/s10803-009-0854-9

Todd, T., & Reid, G. (2006). Increasing physical activity in individuals with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 21*, 167-176. doi: 10.1177/10883576060210030501

Whyatt, C. P., & Craig, C. M. (2012). Motor skills in children aged 7-10 years, diagnosed with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 42*(9), 1799-1809. doi: 10.1007/s10803-011-1421-8

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., Mclver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity, 16*(6), 1421-1426. doi: 10.1038/oby.2008.214