

繩梯類結構式運動對特教生體適能改善 實務應用之適應體育行動研究初探

劉芳吟

花蓮縣立鳳林國中
特殊教育教師

摘要

為增廣特殊生（此指特教班及資源班裡具自閉症特質而有社交、情緒障礙者，下稱特殊生）體育及遊戲行為之教學目的，使不同程度障礙別之學生能同時操作、彼此合作或協助，增進社交性與班級融入。茲選擇繩梯進行教具應用開發，欲增加學生對運動的知識及改變運動健身態度與運動行為（或增廣其下課遊戲項目），實施本課程後，經教學現場多次觀察，研究對象於心理面（physiological state）及生理面（physical state）皆有改善。期此成效能對特教工作者提供參考。

關鍵詞：繩梯、結構式運動、適應體育、智能障礙、自閉症、身體質量指數

壹、前言

有鑑於智能障礙及自閉症學生大多含有固著之行動傾向，且集中式特教班學生因此特性及智能受限無法理解較困難之遊戲規則，下課玩遊戲時幾乎只單純互相追逐，或者靜坐教室內發呆，特教班上體育課時為避免受傷，教師通常只有進行簡單訓練如跑步、健康操或拉筋訓練，運動量及社交性十

分不足，所能運動到的肌群也相當有限，對維持體適能與適當體重顯為不利，此乃教育現場需要解決的問題。在參觀花蓮縣特殊教育學校的遊戲間之後，考量到雨天在知動教室也能進行高耗能活動，需要不易被特殊生玩壞，甚至即便被學生破壞也可由教師製作或修復的簡易教具，可以單人或多人同時操作，亦具備競賽元素，不會侷限於室外操作，本團隊因此選擇運動員訓練用的繩梯來進行課程開發。

貳、參與課程之特教生身心特質與體能現況

茲將參與課程之特教生現狀臚列於表 1。

表 1

參與課程之特教生身心特質與體能現況

學生之性別與年級	障礙程度 (ID)	身高／體重 (單位：cm、kg)	現狀 (教師實地觀察)	需優先改善部份 (教師評估)
甲/女/9	中度	141/51	柔軟、體力差	體能、社交適應
乙/男/9	重度	165/50	僵硬、體力佳、ADHD (用藥)	理解遊戲規則指令
丙/女/8	中度	144/41	僵硬、體力中等	柔軟度
丁/男/7	輕度	160/71	僵硬、過胖、體力差	柔軟度、體能
戊/男/7	輕度	155/39	有點僵硬、體力中等、ADHD (用藥)	柔軟度
己/男/7	輕度	156/41	柔軟、體力佳、疑似 ADHD (未用藥)	社交適應
庚/男/7	多重障礙 (含視障)	139/55	僵硬、過胖、體力極差、脊柱側彎嚴重	柔軟度、體能、社交適應、理解遊戲規則指令、站姿

註：ADHD=注意力不集中過動症、ID=智能障礙

參、繩梯類結構式運動應用在集中式特教班之介紹

結構式健身運動是每個動作及步伐皆經由設計並具結構性與重複性的身體活動 (Caspersen, Powell and Christenson, 1985) 目的在提升或維持體適能 (曾靚之, 2016)。結構式健身運動和體育課的不同在於：體育課著重在技巧教授與體育保健衛生知識的教授、體能與爆發力的培養，健

身運動之目的則在於維持或提升體適能。

Fait (1978)認為智能障礙孩子有五大能力問題：站立能力、移動能力、抓擲握投能力、規律性、協調、適應能力 (包含平衡感、視動控制、速度與靈巧、上肢協調等) (曾靚之, 2016)，本研究認為繩梯運動可以涵蓋此五大問題需要。

一般來說智能障礙者之於運動，本來就存在著智能、肢體及參與動機上的障礙，在集中式特教班混齡上課的情況下，更需找出一個方式使全部的學生都能參

與，是體育課的困難點，而結構式運動，包括了固定的暖身及緩和運動，在主要運動的部份，使用重覆性極高的活動，是適應智能障礙學生的重要課程設計目標。使各種程度智能障礙的學生皆能使用該教具、包括感覺統合不良、泛自閉症症候群之學生，皆可刺激其社交行為，以及其體感運作。戶外活動（包含繩梯）亦可增進自閉症或泛自閉症者的社交反應(Zachor, Vardi, Baron-Meir, Ginossar, & Ben-Itzhak, 2017)。

肆、實務操作

(一) 教學規畫

1. 學生先備經驗：

學生小時候或許有跳格子（或稱跳房子）的經驗，可延伸至跳繩梯。學生也具備單腳跳或雙腳跳之經驗。

2. 教材教具分析：

繩梯又叫敏捷梯，藉由既定格數提升步伐頻率，提升敏捷度，加強大腦與運動系統神經連結，訓練平衡性與協調度。

3. 教學時間規劃：

透過每週兩次體育課及配合每學期兩次策略聯盟主題課程（週三下午兩節課）進行教學，上課時進行熱身與拉筋約 15 分鐘，操作課程 30 分鐘，緩和運動 10 分鐘，合計共 45 分鐘/節。每週 2 節體育課，分四種類型，由易至難，編號 I 型至 IV 型，進行時間為一學年。

表 2

結構式運動之教學活動時間分配表

結構式部份	時間（分）	教學重點
暖身運動	15	增加伸展及柔軟度，預防運動傷害
主要運動	20	增加肌力提高心肺耐力，期許肌肉成長以提高基礎代謝率。包括基本步伐教學、口語提示、移動速度改變、競爭性質的比賽活動。
緩和運動	10	紓解肌肉緊張，避免運動傷害

4. 教具製作：

製作繩梯的方式只需要具備硬紙板、打洞器、童軍繩及直尺、膠布、刀片即可製作，以直尺測量，將硬紙板裁至同樣大小的長方形（梯板），打洞後穿入童軍繩，取同間隔貼在兩條童軍繩之間，用膠布綁

綁即可完成一條繩梯，以 8 至 9 個間隔為適當，可自由調整、增減梯板間隔數目。

5. 教學場地與教法調整：

本校知動教室是地墊教室，有地墊可以防撞防摔，因為有地墊保護，讓學生放心跌倒、或因應動作不平衡，使之可以練

習更複雜、有變化的動作。室外地面粗糙堅硬，跌倒易受傷害，室外較寬廣可以奔跑繩梯，但不適合複雜有變化之跳躍動作。

(二) 課程實施

表 3

課程類別、性質、方式與工具

課程類別	性質	繩梯使用方式	工具
體育課 I：繩梯基本遊戲(一)	個人輪流遊戲及協助多重障礙生一起遊戲	單腳跳/雙腳跳	繩梯
策略聯盟：繩梯基本遊戲(二)	個人輪流遊戲及協助多重障礙生一起遊戲	單腳跳/雙腳跳/開合跳	繩梯
體育課 II：繩梯進階遊戲(一)	個人輪流遊戲及協助多重障礙生一起遊戲	單腳跳/雙腳跳/開合跳/S 形交叉跳/手腳併用	雙繩梯
體育課 III：繩梯進階遊戲(二)	分組依序進行遊戲及協助多重障礙生一起遊戲	單腳跳/雙腳跳/開合跳/S 形交叉跳/手腳併用/雙繩梯接龍	雙繩梯、呼拉圈
體育課 IV：繩梯困難遊戲	分組競賽性質	單腳跳/雙腳跳/開合跳/S 形交叉跳/手腳併用/雙繩梯接龍/拍手跳/跳呼拉圈/跳迷你跨欄/繞角錐	繩梯、呼拉圈、角錐、迷你跨欄

課程中會使用到的工具：繩梯、呼拉圈、小角錐、迷你跨欄(可動式)，不是每次都會全部使用。茲將課程實施方式與性質、類別等資訊臚列如表 3。

(三) 預期成效

1. 針對教師的部份：

使參與策略聯盟之教師能夠習得教具製作方式、適應體育的精神，以及提升孩子對於運動身心發展的課程安排。

2. 針對學生的部份：

動作由慢到快漸進訓練，由簡單動作漸進為困難動作，分組競賽可刺激低成就組別的企圖心，透過分組團隊合作使小組成員間向心力提升，期許學生能在教師認為待加強部份的層面能夠有所提升改善，並且在上課過程中快樂學習。

(四) 測量工具

使用本校保健中心之電子身高體重計，以 BMI 值作為成果討論使用之基礎數據，分兩次測量，第一次為 107 學年度 9 月初，第二次為該學年度 5 月底。

伍、基礎測量工具

本研究將身體質量指數作為主要測量對象數據，其計算方式為：身高(單位：公尺)的平方數分之體重(單位：公斤)，此為粗略計算對象是否肥胖的指標，世界

衛生組織(WHO)建議以比較簡單經濟，便於推廣的方法—身體質量指數(Body Mass Index, BMI)來判定肥胖程度，BMI 指數愈高，罹患肥胖相關疾病的機率也就愈高(國健署，2019)。國健署有一專門的網頁，可

酌參成人與兒童、青少年依年齡與性別所建議的 BMI 指數(連結附於卷末)。在研究開始前，茲計算研究對象之初始 BMI 指數如表 4 (附正常範圍及肥胖定義參考值)：

表 4
研究對象之初始 BMI 指數暨相關數據

研究對象	甲(女)	乙(男)	丙(女)	丁(男)	戊(男)	己(男)	庚(男)
年齡 (採用虛歲)	15	15	14	13	13	13	13
BMI 指數	25.65	18.37	19.77	27.73	16.23	16.85	28.47
狀況	過重	正常	正常	過重	正常	正常	肥胖
離中值	+5.95	-1.53	+0.37	+8.93	-2.57	-1.95	+9.67
建議值	16.7-22.7	16.9-22.9	16.3-22.5		15.7-21.9		
肥胖值(BMI \geq)	25.2	25.4	24.9		24.5		

由此可知，甲生及丁生過重(介於正常臨界與肥胖之間稱為過重)，庚生因身形不利運動而肥胖，本研究所使用之課程希望能將其體重成長幅度壓抑下來。

陸、實測結果及討論

研究時間結束於 108 年 5 月 22 日，研究對象之最終身體質量指數偵測如表 5。

本研究設計「離中值」(BMI 指數與該年段性別 BMI 指數之建議平均值之差)來校正因年齡差異、性別及年齡增長而有的身高體重差異性，此一差值代表了該研究對象處於該年段與性別距離均勻身材體重之值，為真正肥胖程度。為盡可能消除

個體差異的方式，建議值及肥胖值皆參照國健署所公告之數值，茲繪製折線圖如下(圖 1)，此圖中每位研究對象均有兩個參考點，其為實施課程前後的當年度肥胖程度差異，兩點之間距則可視為肥胖成長之趨勢。由此圖可見乙生透過體育課之繩梯運動訓練，有減重之趨勢，雖體重增加，但應是成長肌肉，戊生、己生維持其體重，庚生的體重成長幅度相較於甲生與丁生來說並不大，成功將其體重成長壓抑下來。甲生與丁生之體重成長推測是寒假時極端欠缺運動及可能改變飲食習慣所導致(因平時在校中午是吃營養午餐，其個人食量大致維持相同，但寒假時期無法監督研究對象，故有大幅體重成長)。

表 5

研究對象之最終 BMI 指數暨相關數據

研究對象	甲(女)	乙(男)	丙(女)	丁(男)	戊(男)	己(男)	庚(男)
年齡 (採用虛歲)	15.5	15.5	14.5	13.5	13.5	13.5	13.5
BMI 指數	27.66	18.32	20.93	32.41	16.66	17.28	29.09
變化	+2	-0.05	+1.16	+4.68	+0.43	+0.43	+0.62
狀況	肥胖	正常	正常	肥胖	正常	正常	肥胖
離中值	+7.86	-1.83	+1.33	+13.31	-2.44	-1.82	+9.99
建議值	16.9-22.7	17.2-23.1	16.5-22.7		16.0-22.2		
肥胖值 (BMI \geq)	25.3	25.5	25.1		24.8		

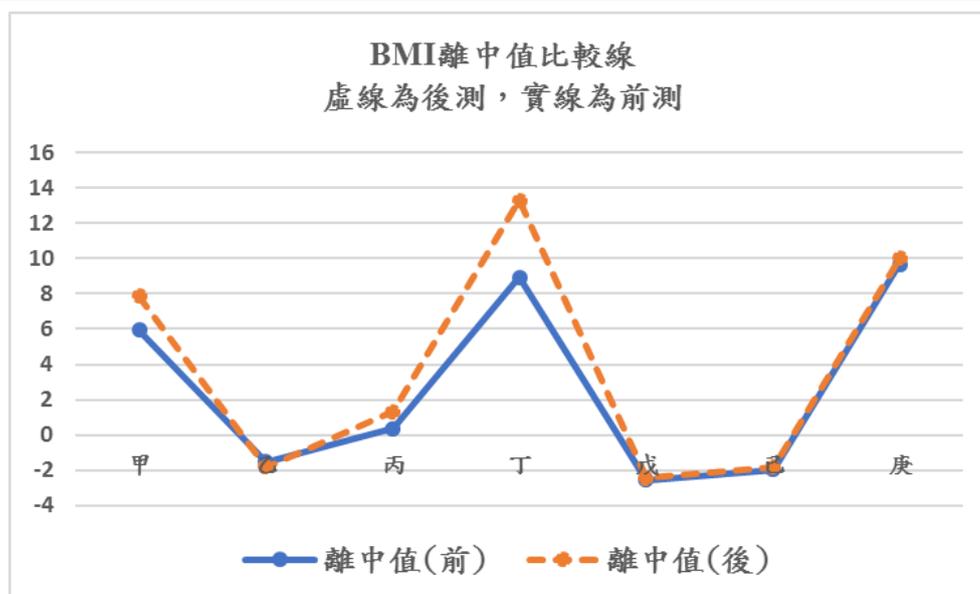


圖 1 BMI 離中值比較線折線圖

柒、現場觀察成果與斬獲

(一) 生理、心理、社交層面之變化 (除身高、體重外皆由教師實地觀察評估)，茲將資訊整理臚列如表 6：

表 6

研究對象之生理、心理、社交層面之變化

學生之性別與年級	身高／體重 (cm、kg)	心理與社交層面
甲/女/9	141(+0)/55(+4)	變得願意參與遊戲，從不願參與變得願意參與 1~2 次
乙/男/9	168(+3)/51.7(+1.7)	從不能理解遊戲變得能理解繩梯連續闖關、躲避球簡單規則或鬼抓人
丙/女/8	145(+1)/44(+3)	增加和其他同學的互動
丁/男/7	161(+1)/84(+13)	-
戊/男/7	158(+3)/41.6(+2.6)	-
己/男/7	158.1(+2.1)/43.2(+2.2)	願意融入班級、帶領同學一起進行體育遊戲活動、增加和同學說話
庚/男/7	140.6(+1.6)/57.5(+2.5)	能接受同學幫助一起遊戲、站姿傾斜程度有減輕、可理解最簡單的遊戲指令、情緒表現更多

學生之體力及柔軟度有些許提升，但僅基於體育課時觀察同一組拉筋動作時學生個別回應是否較減輕不適感、200 公尺跑走結束後呼吸恢復是否較學期開始時迅速，並無確切的量化數據（如時間測量、體適能工具），部份學生（甲生及丁生除外）的體重升高或維持應該是屬於肌肉的成長居多。完成繩梯分組活動之共同成就感使孩子更有自信心。在社交方面，可以看到多重障礙學生融入班級活動的結果，也使學生之間有許多互動與協助，有助於其他課堂之班級經營管理，因為學生之間的距離拉近，彼此有多一點認識，在課堂上有狀況的時候，教師可以較快速處理。

(二) 教學層面

運動可以刺激腦部發展是廣為人所知

的，然而智能障礙的孩子受限於先天發展所以學習量與同齡非智能障礙學生比較是顯著量少的，是否可以透過運動控制其他會干擾學習的因素如：注意力不集中過動症(ADHD)、自閉症及其相關徵候(ASD)、情緒問題如：憂鬱症(Depression)，藉以明顯提升智能障礙學生之學習成效？

過去曾有研究表明運動對於控制憂鬱（可廣義認為關於學習過程之挫折感及情緒管理問題）(Micheli, D'Andrea, & Tirone, 2018)、過動之不專心現象有顯著效果(Ng QX, Ho CYX, Chen Hw, Yong BZJ, & Yeo Ws, 2017)，並且有研究指出鏡像神經元理論之操作，使學生彼此模仿學習運動技巧，可以增加自我認同感（張碧峰等，2016）。在本研究中，乙生及己生有

顯著的效果，乙生在畢業前從重度智能障礙再鑑定為中度智能障礙、己生得以背起較多的生字詞，團隊驚異之餘亦備感欣慰之處，相異於教師的經驗預測。

(三) 學生回饋

學生認為繩梯很好玩，有助於提升自己的體能，幫助極重度的庚生一起玩，可以提升他們對其認同感並有所互動。參加闖關遊戲時，也會和其他同學交談，與同學有進一步認識和對話，可以讓班級氣氛更活潑融洽。

(四) 其他應用與收穫

因為庚生有自閉症類似特質（未經醫療鑑別），本研究參考了美國國家健康及失能與體育活動中心針對自閉症孩子拍攝的一系列適應體育影片，其中繩梯的示範影片 — Agility Ladder Exercises Benefit Children with Autism (National Center on Health, Physical Activity and Disability (NCHPAD), 2015) 包括了 Ladder march（行進）、Side to side（橫跨）、Single or two leg hops（單或雙腳跳）等，教師口頭提示自閉症孩子「依照你自己的速度」。特教班與之不同的是，自閉症孩子需先由教師適應學生的速度，針對特教班學生，教師會要求學生些微提升速度，庚生經過一學年的運動，長高了一點，身形外觀也沒有學年開始時的嚴重歪斜。（因本研究非醫學研究，故沒有測量庚生脊柱側彎角度是否發生變化）

(五) 針對運動習慣之培養及短期效果

繩梯具有運動習慣養成之可近性，不受天氣影響，不論晴雨皆可以操作，可將

數條繩梯搭配道具串連起來，進行折返闖關併動作變換，學生不會覺得無聊，亦得採取普特協同課程。身心障礙學生（以本研究為例）之先天肌耐力與心肺耐力皆不達普通班平均水準，可以透過繩梯運動課程訓練其腿部肌肉耐力與個體靈活度，並且使心肺功能夠經由跑走與競賽的刺激而提升。學生因為彼此協助得到信心增強，進而高度接受這組課程。

(六) 教師對學生的其他觀察

透過體育類遊戲訓練，可以使比較內向或缺信心的孩子與其他學生互動，產生同儕的推力，達到增強自己能力的目標，且繩梯的運用可以在一群學生連續使用之中，個別化評量能力的進步，使其去除和他人比較的心態，專心在自我成長上，達到個人進步的成果。

捌、總結與未來展望

本研究之結果顯示繩梯運動具備教學推廣之可行性，站在健康促進的角度及體育科運動素養之養成亦可成為 108 課綱之特教領域功能性動作訓練及體育課的教具，訓練粗大動作及協調反應，漸進式的繩梯課程搭配體育課運動之適應體育目標，可置入個別化教育計劃(IEP)當中，對授課教師頗具幫助。惟學生改善狀況在本研究中大部份是透過教師實地觀察，未透過正式體適能測量工具統計結果（如柔軟度—坐姿體前彎、心肺功能—登階），是為遺珠之憾，未來可增加使用體適能工具進行前測與後測以便進行量化統計。本研究

基於樣本數過低及考量樣本內部差異性，故不作 T test 統計分佈。因為寒、暑假期間無法控制研究對象進食及運動量，建議類似研究可將執行期間縮短至一學期內完成。

教育是需要刺激、活化、充能、再前進，人人可學、會製作、會玩的教具，就是繩梯教具要達到的目的，讓多重、重度障礙的學生都能夠參與，而不是因為缺陷導致被孤立。讓輕度的學生協助中重度的學生，增進團體裡面的情感聯繫，是這個教具最具特色之處！

參考文獻

- 曾靚之 (2016)。結構式健身運動對智能障礙學生體適能之影響(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/92b2na>
- 張碧峰、廖盈絜 (2016) 特教生在動作學習中加入鏡像神經元理論之個案研究。《特殊教育與輔助科技學報》9, 23-33。
- 國健署 (2019) 判斷自己是否屬於健康體重。取自：<https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=542&pid=705>
- Agility Ladder Exercises Benefit Children with Autism (National Center on Health, Physical Activity and Disability (NCHPAD), 2015)
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, 126-131.
- Fait, H. F. (1978). *Special physical education: Adapted corrective developmental*. Minneapolis and Saint Paul, Minnesota: Thomson Learning.
- Micheli L, C. M., D'Andrea G, Tirone F (2018). "Depression and adult neurogenesis: Positive effects of the antidepressant fluoxetine and of physical exercise." *Brain Research Bulletin 143*: 181-193.
- National Center on Health, Physical Activity and Disability (NCHPAD) (Producer) (2015.October.05).Agility Ladder Exercises Benefit Children with Autism. [Youtube]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=gxFtEyTkKvI>
- Ng QX, Ho CYX, Chan HW, Yong BZJ, Yeo WS. (2017). "Managing childhood and adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) with exercise: A systematic review." *Complementary Therapies in Medicine 34*: 123-128
- Zachor, D. A., Vardi S., Baron-Eitan S., Brodai-Meir I., Ginossar N.& Ben-Itzhak E. (2017). "The effectiveness of an outdoor adventure programme for young children with autism spectrum disorder: a controlled study." *Dev Med Child Neurol 59*(5): 550-556.

An Action Research on How Rope-Ladder Structured Exercise Benefits Body Mass Index controlled for The Students with Special Needs in an APE Program

Liu, Fang-Yin

Hualien County Fenglin Junior High School
Special Education Teacher

Abstract

To improve students whom has special needs (intellectual disabilities and autism spectrum disorder (ASD) with social or emotional problems) can have more playing styles at their breaktime by adapted physical education (APE) programmatic physical education class, we choose agility ladder (rope-ladder) for this APE program.

This program would let our students whom had varying degrees (inconsistent levels) of intellectual disabilities will be able to help each other, to promote their cooperation relationship, and to enhance social behaviors. We saw some changes of them, included their concentrating raised in another class, had positive attitude for challenging, and self-assured Then whole physical and physiological state get more better at all, especially in weight controlling, that can estimate by body mass index (BMI).

Keywords: agility ladder/rope-ladder, structural excise, adapted physical education/APE, intellectual disability, autism spectrum disorder (ASD), body mass index (BMI)