



國立臺中教育大學

體育學系學刊

第八期



中華民國一〇二年九月

國立臺中教育大學體育學系印行

國立臺中教育大學體育學刊

第八期

發刊語

臺中教育大學體育學刊為本系最重要的學術刊物，每年發行一期，以專業的學術研究性質作為出版的主要內容，提升本系的學術研究水準，也提供給投稿者一個發表研究的平台以及閱讀者一個文獻參考與學習的場域。本刊發行至今已堂堂邁入第八年，對於各界給予的肯定，深感欣慰。

本期內容含括運動生理學、運動生物力學、運動管理學、運動教育學等專業學門的學術研究內容，內容可謂精緻又豐富。感謝各方研究先進與研究同好投稿本學刊，不僅提升學刊的品質，也擴大了閱讀者得以閱讀的各類角度。

面對國內體育刊物與研討會日益增多的情況下，一份刊物要在學術界脫穎而出的確不易。期望能再提升本刊的論文品質，在未來能有更多的研究同好加入研究行列中，一方面提升體育學術研究的品質，二方面加強體育學術研究在整個學圈中的位階。相信只要透過大家持續不懈的努力耕耘，體育學術研究一定可以成為人類獨特又精緻的知識結晶。

體育學系系主任

呂香珠 謹識

目錄

許太彥 翁福興 林灣成 桌球社團活動對學童平衡能力與敏捷性的影響.....	03
劉佳哲 杜秉佑 黃立揚 倪偉倫 網球印象對於不同階段民眾參與網球運動之影響.....	12
何佳霖 李炳昭 應用多元智慧理論探析休閒獨木舟指導員應具備的能力.....	27
林群叡 李國維 黃政翰 林偉豪 提升運動意願對新移民學童心肺體適能之行動研究 --以臺中市大墩國小為例.....	35
陳霖鉉 施明谷 張偉駿 林群叡 程一雄 口服脂肪燃燒劑補充應用於耐力運動表現可行介紹.....	48
賴信同 廖悅伶 施明谷 何佳霖 程一雄 低肝糖訓練—高競賽能力.....	57
稿約.....	64

桌球社團活動對學童平衡能力與敏捷性的影響

許太彥、翁福興、林灣成
臺中教育大學

摘要

社會變遷、坐式生活盛行，學童普遍運動不足，本研究徵召彰化縣某國小桌球社團自願參與實驗之學生 24 人，男生 18 人、女生 6 人，平均身高 139.8 公分、體重 39.1 公斤、年齡 10.3 歲。進行十二週，每週一次，每次九十分鐘之桌球社團教學，並在教學前後進行動、靜態平衡力及敏捷性測驗。經由相依樣本 t 考驗，結果發現桌球運動介入，對於學童平衡能力與敏捷性的改善，的確有顯著的效果。

關鍵詞：桌球、平衡力、敏捷性

airiti

壹、緒論

一、研究動機與背景

2012年倫敦奧運引人注意消息甚多，其中一件是邁克爾·菲爾普斯 (Michael Phelps) 三屆奧運勇奪22枚獎牌，成為奧運會歷史上獲得金牌數 (18枚) 及總獎牌數 (18金2銀2銅，共22枚) 最多的運動員。從小跟隨姐姐在北巴爾的摩 (Baltimore) 水上俱樂部玩耍，進而被發覺、被訓練，終究成為奧運史上最偉大的運動員之一。「游泳」讓邁克爾·菲爾普斯從一個被認為什麼事都做不好的ADHD患者，變成奧運史上的標竿、里程碑。除了自身條件與刻苦練習外，北巴爾的摩水上俱樂部及教練鮑曼功不可沒。反觀國內由於科技進步及社會變遷，人們靜態生活型態取代了過去的動態生活方式 (楊明恩、施慧珉，2008)。學童課後活動大都被補習、上安親班或看電視、玩線上遊戲佔據 (兒童福利聯盟文教基金會，2012；陳素芬、林美聲、何忠鋒、胡雲雯、黃松元，2012)。行政院體育委員會 (2012) 之100年城市運動調查也發現13歲以上的國人沒有規律運動者占71.44%，因運動不足造成的肌力衰退、反應變慢、協調性變差等行動與健康問題日趨嚴重。小學正是學習動作技能的絕佳時機，許義雄 (2001) 認為七歲的兒童已開始對運動產生興趣，8-10歲的兒童正是運動能力發展的敏感期。教育部體育司 (2004) 指出學校運動社團活動功能的發揮，可彌補一般教育功能所無法觸及的地帶，透過計畫性的運動社團實施身體活動，提升學生體適能與運動技能更是運動社團的主要功能之一。誰來扮演北巴爾的摩水上俱樂部及鮑曼的角色，課後的運動社團或許成為此目標的補充方案。

二、平衡能力與敏捷性的重要性

體適能 (Physical Fitness) 區分為健康體適能 (health-related physical fitness) 和競技體適能 (skill-related physical fitness) 二要素。健康體能是與健康有密切關係的體能；競技體能，包括：敏捷性、協調性、反應時間、速度、瞬發力、平衡性。具備較佳競技體能的人會有較好的運動表現，也能較有效率執行日常活動，享受運動遊戲及比賽的樂趣 (楊明恩、施慧珉，2008)。

張至滿 (1986) 則指出平衡為維持身體姿勢的能力，有靜態能力 (static balance) 和動態平衡 (dynamic balance) 之分。平衡能力受生理成熟與老化因素影響甚大，維持人體平衡與控制主要是受內耳的前庭系統 (vestibular system)、本體感覺接受器 (proprioception receptor) 及視覺系統 (visual system) 和中樞神經統合中心共同配合才得以完成 (胡名霞、林慧芬，1994)。平衡能力乃所有動作之母 (邱文信，2002)，人兩個月大就會利用視覺來維持的平衡，當發育到四至六歲時對於平衡的控制則依賴更多的動作覺；直到七至十歲可以將不同的感覺訊息作一個適當的整合，做出正確的平衡反應 (廖華芳、王天苗，1998)。黃漢年和陳全壽 (1999) 認為透過運動訓練，能提高運動神經控制肌腱伸張力量，增加關節柔軟度，有助於平衡能力的改善，增加姿勢穩定的功能。Lee 與 Lin (2007) 指出規律運動可提升個體本體覺與前庭覺的敏感度，改善訊息的傳遞與中樞神經調解功能，提升身體姿勢的平衡控制功能，介入何種訓練效益最佳則有待探討。

此外敏捷性是個體部分或全部改變位置、方向的能力。王順正 (2000) 認為敏捷性可定義為身體全部或部份迅速移動，並快速改變方向的能力，此能力和肌力、反應時間、速度、爆發力以及協調性有密不可分的關係，甚至可以說是這些基本運動能力的綜合表現，是運動比賽中相當重要的一項運動能力，甚至是勝負關鍵的決定因素。去年美國職籃的林書豪旋風更印證了敏捷性對競技運動的重要性 (EPSN 中文網，2012)。林正常 (1993) 指出人的敏捷性從十歲以後逐漸提高，十至十二歲是發展最快、最適合接受訓練的時期。國小學童正是平衡能力與敏捷性發展的關鍵期 (王永盛，1994)，體育從業人員如能掌握此一關鍵期，加強學童平衡能力與敏捷性的訓練，將有助於學童動作技能的發展，拓展更多運動的感、知覺能力。

現今國小體育社團因學校規模、區域位置、周邊資源的不同各有不同的體育性社團，如跆拳道、國術、桌球、直排輪、扯鈴……等，其中桌球社團的普遍性很高。桌球運動是屬於高度神經協調與高技巧性的運動，在講求「快、轉、準、狠、變」的球風，對於協調性、敏捷性、瞬發力、預測力要求高，是結合身體、心理、技術、戰略和智力訓練的運動 (北京體育科學學會，1994)。除了場地、器材、設備簡單容易購得外，遊

戲規則淺顯易懂，運動量可大可小，容易控制，且運動傷害率低，技術多層面、情境變化大且趣味性濃（許樹淵，1986）。黎守智（2004）也說桌球是一種普遍又容易上手的活動，受天氣、場地的限制較少，且不分男女老少都適宜，更是一種能培養敏捷性、協調性與空間感的球類活動。郭添財（2004）指出：桌球運動是國人最喜歡的競技運動項目之一，運動年齡分布層從小學到七、八十歲的長者都有，而且運動量也可隨個人的身心狀況調整，且場地面積小，不受天候影響，是適合推展全民運動項目之一。小學生參加桌球社團活動之後能否提高其平衡能力與敏捷性乃此研究之目的。

貳、研究方法

一、樣本取樣與訓練方式

延聘彰化縣桌委會教練群至校成立桌球社團，依時段分成a、b、c三班，每班實施每週一次，每次九十分鐘的教學，進行十二週桌球教學。課程內容區分成四個階段：(一) 球感練習與基本動作示範練習。(二) 定點反手推檔與正手擊球。(三) 定點移位正手擊球與反手推檔。(四) 左右移位正手擊球與反手推檔，此社團屬自由參加性質。並徵召一百學年度下學期，彰化縣某國小完成十二週桌球社團教學之學童，扣除每週上兩次課以上之學童為施測樣本。

二、測驗方式

依體育大辭典的解釋，平衡能力是對空間的知覺，分成靜態平衡與動態平衡。換言之，平衡能力是個體調節身體部分或全部使之在空間維持一個穩定的程度。根據文獻測量平衡能力的方法甚多，測量的方式歸納為兩類，一類為利用儀器如：「測力板」、「平衡儀」、「頻譜分析」等；另一類為臨床評估如：「閉眼單足立測驗」、「棒上單足立」、「走平衡木」、「Bass動態平衡測驗」、「八呎起立一走」、Star Excursion Balance Test (SEBT) 等。敏捷性的測驗有S型折返跑、運球折返跑、西蒙敏捷性測驗、T測驗、反覆橫跳測驗，巴比測驗等。參酌彭鈺人（1993）在體育測驗與測量一書中論述平衡性與敏捷性的測驗之方式與范姜逸敏（2001）靜態平衡能力測量法效度之比較研究。雖然測力板、平衡儀能精密的評估靜態與動態平衡能力，但就國小體育從業人員而言，學童靜態平衡

能力的測驗，以「閉眼單足立測驗」，動態平衡能力以「走平衡木」是有效又容易實施的方法。敏捷性的測驗則採十公尺折返跑對國小學童而言是常見又不陌生的施測方式。故本研究乃在社團教學前、後，以『慣用腳閉眼單足立』測量其靜態平衡能力、以『走平衡木』測量其動態平衡能力、以『十公尺折返跑』測量其敏捷性。

- (一)閉眼單足立測驗：閉眼，用慣用腳站立，雙手插腰，另一腳曲起離地15cm，曲起腳觸地或靠在支撐腳或支撐腳移動或張眼即停止計時。用碼表記錄，以秒為單位。測三次，取最佳成績。
- (二)走平衡木測驗：用長4公尺、寬10.5公分、高60公分之平衡木。受試者由一端，腳一前一後走至另一端，180度轉身走回原點，記錄整個過程的秒數。測三次，取最佳成績。
- (三)十公尺折返跑：受試者立於起跑線後，聽到『開始』口令後，迅速跑向另一線取一盒子，跑回原線放下盒子（置於一長40公分，寬40公分之方格，盒子須觸地才能放手），然後再跑向另一線取第二盒子，最後衝刺回起跑線。每位學生測驗三次，取最佳成績。

三、資料處理與分析

上述三項測驗成績均以秒為單位，記錄至小數點後第二位。受試者各項基本資料以描述性統計 (descriptive statistics) 表示之。以相依樣本t 考驗，探討學生之靜態平衡力、動態平衡力、敏捷性，在參與社團前後是否達到顯著差異。本研究所收集的資料以統計SPSS12.0版套裝軟體處理，統計的水準均設為 $\alpha=.05$ 為顯著水準。

參、結果與討論

針對研究期間桌球社團學生，扣除重複上兩個班或以上之學童，實得男童18人、女童6人，共24名。平均身高139.8公分、體重39.1公斤、年齡10.3歲。並且在十二週桌球教學前、後，分別施予前測與後測，獲得的資料透過統計處理後，分述下列二部份說明：

一、桌球教學對國小學童平衡能力、敏捷性能力之分析

受測樣本經十二週桌球社團教學，每週一次每次九十分鐘的桌球教學，學童之閉眼單足立秒數，後測平均數較前測增加13.57秒，走平衡木之秒數，後測平均數較前測減少3.15秒，十公尺折返跑之秒數，後測平均數較前測少1.71秒。可見閉眼單足立、走平衡木、十公尺折返跑之測驗，在十二週的桌球教學後，都有顯著的進步，且達 $p < .05$ 的顯著水準，表示桌球運動對國小學童的平衡力與敏捷性的提升有顯著幫助。本研究測驗所得數據，經統計分析後如表1所示。

表1：前後測各項測驗成績統計表 (平均數±標準差)

項目	閉眼單足立	走平衡木	十公尺折返跑
前測(秒)	11.20±2.10	11.59±0.59	14.85±0.74
後測(秒)	24.77±4.65	8.45±0.47	13.15±0.29
進步幅度(%)	121.16%	27.09%	11.45%
t值	-3.528*	7.328*	2.233*
P值	0.002	<0.001	0.036

註：進步幅度：表示 (後測－前測)/前測×100% * $p < .05$

二、桌球教學對國小學童平衡能力與敏捷性能力之相關研究之討論

從文獻中發現桌球教學對學童平衡能力與敏捷性的影響各有不同，黃福斌 (2009)，對國小三年級女童進行桌球教學與運動能力的影響研究，發現實驗組與控制組之間敏捷性未達顯著效果，而王淑樺 (2004) 對學童參與桌球訓練前後動作發展之能力分析，以國小桌球校隊為研究對象，發現7-10歲桌球校隊學生的平衡能力與移動性動作能力後測均有顯著進步，陳建宏 (2002) 在桌球初學者基本運動能力與技術學習之相關研究中，發現國小桌球初學者的立定跳遠、坐姿體前彎、握力、屈膝仰臥起坐及折返跑等基本運動能力前、後測均與桌球綜合技術學習效果達顯著相關 ($p < .05$)，換言之有好的運動能力可增進桌球技術的學習，進而提升運動基本能力。劉得鈞 (2004) 在桌球教學對國小學童手眼協調、敏捷與反應能力之影響的研究中，發現國小三年級的學童經過十週的桌球教學練習，以巴巴比測驗及10m×4折返跑之敏捷性測驗，實驗組較控制組好，

並有顯著的差異，本實驗結果與上述大多的研究者相同，桌球運動能增進學童的平衡能力與敏捷性。

肆、結論與建議

- 一、本研究結果和多位研究者看法相同，運動訓練的介入對平衡能力、敏捷性的改善是有幫助的（王政嘉，2011；唐銘斌，2008；黃漢年、陳全壽，1999；張孝雍，2008；薛國信，2008）。
- 二、小學階段是學童發展平衡力與敏捷性的關鍵期，而桌球運動既有趣、易學、花費少、場地容易找且很少發生運動傷害，又能增進學童的平衡與敏捷性，值得推廣成為全民運動項目。
- 三、桌球社團與其它體育社團，一般體育課程與桌球課程的介入對學童平衡能力與敏捷性的影響是否有差異，可進一步研究，其結果可做為體育社團、國小體育課程編排的參考。
- 四、建議各級政府結合民間企業多辦比賽，增加學童練習與實戰經驗，提高學習動機。
- 五、結合社區資源，利用公部門之閒置空間，妥善規劃成學生、社區民眾的社團運動場所。如彰化市民權市場二樓閒置空間，民國98年與社區合作租賃給彰化縣桌球協會，不但改善該處環境，也帶動社區民眾桌球運動風氣，讓桌球有機會成為家庭成員共同的話題，終身的運動項目。

參考文獻

- ESPN 中文網 (2012)。曝光林書豪體測數據 絕對速度超過沃爾？。線上檢索日期：2013 年 6 月 6 日，引自 <http://www.foxsports.com.tw/news/basketball/2012/0302/229449.htm>
- 王永盛 (1994)。現代運動訓練。北京體育學院，4-34。
- 王政嘉 (2011)。半圓平衡球訓練對籃球選手敏捷性爆發力的影響 (未出版碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。
- 王順正 (2000)。敏捷性是獨立的基本運動能力嗎。運動生理週訊。2008 年 3 月 18 日，資料引自 <http://www.epsport.idv.tw/epsport/week/show.asp?repno=76&page=1>。
- 北京體育科學學會 (1994)。教練訓練指南。文史哲。
- 行政院體育委員會 (2012)。中華民國 100 年運動城市調查。艾普羅民意調查股份有限公司。
- 林正常 (1993)。運動科學與訓練。臺北：銀河。
- 兒童福利聯盟文教基金會 (2012)。「2012 年台灣兒童課後照顧狀況調查報告」。資料取自 2012 年 11 月 12 日 <http://www.children.org.tw/>。
- 邱文信 (2002)。平衡機制與年齡關係之探討。大專體育，58，101-107。
- 胡名霞、林慧芬 (1994)。成年人站立平衡之研究—感覺整合與年齡效應之分析。中華民國物理治療學會雜誌，19 (1)，66-77。
- 范姜逸敏 (2001)。靜態平衡能力測量法效度之比較研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 陳建宏 (2002)。桌球初學者基本運動能力與技術學習之相關研究 (未出版碩士論文)。國立體育學院，臺中市。
- 唐銘斌 (2008)。從事不同運動型態對國小女童平衡能力之影響 (未出版碩士論文)。臺南大學，臺南市。
- 許義雄譯 (2001)。兒童發展與身體教育。臺北：麥格羅。
- 許樹淵 (1986)。運動技術指導原理。臺北：協進圖書有限公司。726 頁。
- 黃漢年、陳全壽 (1999)。不穩定平衡維持時間之研究。中華民國大專院校八十八年度學術研究會專刊，303-308。
- 黃福斌 (2009)。桌球學習對女童基本運動能力的影響 (未出版碩士論文)。臺南大學，臺南市。
- 教育部體育司 (2004)。一人一運動、一校一團隊計劃。臺北市：教育部體育司。
- 彭鈺人 (1993)。體育測驗與測量。臺北市：師大書苑。
- 郭添財 (2004)。國小桌球選手知覺教練領導行為與團隊凝聚力之研究。臺北市立師範學院，臺北市。
- 張至滿 (1986)。體育測驗與評量。臺北市：水牛出版社。
- 張孝雍 (2008)。平衡與核心肌群訓練對網球選手擊球穩定性影響 (未出版碩士論文)。國立體育學院，桃園縣。
- 楊明恩、施慧珉 (2008)。運動科學概論。臺中市：華格那企業有限公司。

- 廖華芳、王天苗 (1998)。兒童知覺動作發展。中華民國物理治療學會雜誌，23 (4)，310-324。
- 劉得鈞 (2004)。桌球教學對國小學童手眼協調、敏捷與反應能力之影響 (未出版碩士論文)。國立新竹師範學院，新竹市。
- 薛國信 (2008)。八週振動訓練對國小田徑選手爆發力與敏捷性的影響 (未出版碩士論文)。臺南大學，臺南市。
- 黎守智 (2004)。從桌球史演變及桌球比賽新制談桌球。國教世紀，213，105-110。
- Lee, A. J. Y., & Lin, W.H. (2007). The influence of gender and somatotype on single-leg upright standing postural stability in children. *Journal of applied Biomechanics*, 23, 173-9.

網球印象對於不同階段民眾參與網球運動之影響

劉佳哲¹、杜秉佑²、黃立揚³、倪偉倫⁴

¹逢甲大學體育事務處

²國立臺中教育大學體育學系

³逢甲大學行銷學系

⁴逢甲大學統計學系

摘要

目的：本文旨在探討跨理論模型中不同行為改變階段的民眾，是否存在網球印象的差異，並檢視不同網球印象影響國人參與網球運動的意願。方法：本研究系透過問卷調查法作為研究工具蒐集資料，回收之有效問卷共 191 份，有效問卷回收率 95%。本研究對象是以臺中市民眾，並分成平時有參與網球運動者與未參與網球運動者。並根據實際所得資料進行聚類分析、敘述性統計、單因子變異數分析等統計方法。結果：在臺中市民眾心理中，多數人對網球運動的有相同的聯想印象，在聯想印象有正面及負面的印象，在民眾心理負面的形象確實存在，另外在相同的網球印象下對於不同屬性的民眾在參與網球運動意願上有著不同的影響，例如：不同年齡、收入、階段狀況對於印象所產生的影響皆不同。結論：在推廣網球運動的操作上，應加強扭轉民眾對網球的負面印象，以及對不同屬性的民眾採取不同的訴求，以滿足不同消費者的需求藉此增加網球運動的參與度。

關鍵詞：網球、品牌印象、跨理論模型

壹、緒論

一、研究背景

品牌形象是一間好的企業最重要的資產之一，印象的產生是由很多層面所交互影響累積而成的，其印象不論是好或是壞都會深刻的烙印在消費者的腦海裡，且對於該品牌的忠誠度或是消費決策產生影響。網球運動歷史長久，就如同許多知名品牌般，有著足夠的歷史背景及特殊地位使人們對這項運動產生許多印象，而這些印象或多或少深植在民眾的腦海裡，對於群眾想參與網球運動時產生不同的影響。品牌形象是存在於人們心中品牌要素的圖像及概念的集合體，主要是品牌知識與人們對品牌的主要態度 (Levy, 1959)；品牌形象是消費者一看到品牌時，所能產生連結的一組屬性與聯想，由產品形象、使用者形象、企業形象所造成的 (Bile, 1992)。網球運動雖然不是一個企業或公司，但從 Levy (1959) 與 Bile (1992) 的對於品牌形象的定義，我們可將品牌形象的概念放大，網球運動確實有著跟其他球類運動相當大的圖像及形象差異，且民眾在聽到網球運動這個名詞時便能輕易的聯想網球運動的獨特要素，如球拍、鮮綠色的毛球、陽光、草地等等獨特的聯想，因此，本研究將網球運動視為一個品牌的集合體。

有鑑於臺灣傳播媒體的報導及週休二日的實施，已掀起網球運動的熱潮，再加上國人運動休閒觀念的提昇，使得國人從事網球運動的人口逐漸增多 (李堂立，2003)。網球運動普遍上被認為是高貴優雅的運動，在台灣因發展的歷史背景更被認為是貴族間的休閒娛樂之一，在 1968 年蔣介石時期所開始實施的九年國民教育即開始注重德、智、體、群、美五育並重的教育制度，中小學便致力於培育體育人才，且教育理念上也十分鼓勵學生從事各項體育活動 (邵心平，2012)。網球相較於其他球類運動，其適合的年齡層十分廣泛，且網球是種隔著網子的運動，沒有強烈的身體碰撞，其運動強度也可視情況而調整，是種老少咸宜的運動，但國內網球運動推廣至今其參與人數仍明顯低落，在行政院體育委員會的運動城市調查中 (2011)，以全省 22 縣市 13 歲以上國民做為調查對象，搜集 35688 份有效樣本中，全省的運動人口約有 8 成於其中，從事的運動類型為球類運動者約占 28.74%。「國人最常參與的運動」前五名依序為「散步 44.6%」、

「慢跑 22.2%」、「爬山 20.1%」、「騎腳踏車 18.4%」、「籃球 17.7%」，而球類運動以籃球 17.7%、羽球 7.8%為主，其餘項目參與比例均未超過 5%，其中網球在「國人最常參與運動」中排名僅在第 16 名，且參與比例為 1.4%，由此可見國人實際參與網球運動比例確實相對低落。雖然實際參與的狀況不佳，網球運動在國人的心目中卻有相當重要的地位，張蕙麟 (2005) 研究中也顯示台灣大專學生最常觀賞的的運動比賽依序為，「籃球」、「棒球」、「羽球」、「撞球」、「足球」、「排球」、「網球」，這說明在國內網球運動在國人心中確實有著一定的吸引力，且其推廣及行銷活動也有著明顯的影響力，因此，國內網球實際參與比率低落的原因絕不是國人不喜歡網球運動，而是有其他因素影響國人接觸網球運動。

參與網球運動的過程中，消費者會有許多心境的轉變，於本研究中利用跨理論模型的行為改變階段來界定不同涉入程度的消費者。跨理論模型一開始是運用在，戒菸及戒酒治療中對於行為者的階段改變狀況的理論模型，而現今已經被廣泛應用的行為模型。跨理論模型融合行為改變的認知、行為和時間的各個層面在模型之中，所以能在行為改變的不同階段運用認知策略或是行為策略，以達到行為改變的最大成效（陳其昌，2007）。本文旨在探討跨理論模型中不同行為改變階段的民眾，是否存在網球印象的差異，並檢視不同網球印象影響國人參與網球運動的意願。上述研究已指出網球運動實際參與人口，並不如預期般廣泛，冀望透過本研究了解國人對於網球運動的看法，進而提升我國網球運動的人口。

貳、方法

一、調查樣本的選取

為符合研究需求與確實瞭解國人接觸網球運動的程度，本研究之調查對象涵蓋臺中市民眾，分成平時有參與網球運動者與未參與網球運動者，其抽樣區分方法由研究人員選定區域來控制樣本。為區分兩種不同屬性的樣本，故本研究採立意抽樣調查。抽樣地點為臺中市地區各網球場(蒐集參與網球者樣本)及一般公共場合(蒐集未參與網球運動者樣本)，皆利用下午與晚上時段發放問卷。本研究總計發出 200 份問卷，平時參與網

airiti

球運動者 50 份，平時未參與網球運動者 150 份，總共回收 191 份，回收率 95%。

二、研究工具

本研究中，問卷是經過小組討論後自製「網球參與滿意度量表」並參考自陳文長(1997)問卷的設計，其問卷解釋變異量為 65.8%，Cronbach's α 係數為 .89。本問卷將分成三個部分，分別為：基本資料、網球印象與印象影響。(一)基本資料：為個人基本資料調查，以及對於是否接觸過網球運動調查最後加入跨理論模型中階段狀況五個選項，調查民眾在網球運動中處於何種階段。陳其昌曾於(2007)指出跨理論模型中對於人在進行行為改變時界定出 5 種階段分別是「無意圖期」、「意圖期」、「準備期」、「行動期」、「維持期」。(二)網球印象：運用李克特尺度同意度五種等第調查民眾對於網球各類印象的同意度。每小題從非常不同意到非常同意分成五個層級。李克特量表是利用一系列的問題詢問消費者對各種態度的同意情形(邱志聖，2011)。該量表由一組陳述組成，每一陳述有"非常同意"、"同意"、"不一定"、"不同意"、"非常不同意"五種回答，分別記為 1、2、3、4、5，每個被調查者的態度總分就是他對各道題的回答所的分數的加總。(三)印象影響：運用李克特五種等地同意度調查不同印象對於民眾參與網球運動的影響程度。每小題從非常不同意到非成同意分成五個層級。

三、信度與校度分析

信度是指根據測量工具所得知結果的一致性與穩定性。本問卷採取 Cronbach's α 係數，以考驗測驗工具之信度，本研究問卷的 Cronbach's α 係數為 0.74 顯示此問卷之量表具有良好之信度。本研究使用因素分析來衡量問卷的因素效度，經主成份分析(Principal-Components Analysis)獲得網球運動行為可萃取出兩個因素：因素一為群眾印象行為，可解釋變異量為 32.27%；因素二為群眾影響行為，可解釋變異量為 32.27%；其累積貢獻率為 52.53%。所以，本研究應具有相當程度之內容效度與建構效度。

四、資料分析處理

- (一) 資料以 SPSS 14.0 for window 套裝統計軟體處理數據。
- (二) 聚類分析：為各種印象滿意度及模型分類並比較其比重。

(三) 敘述性統計

1. 次數分配及百分比：分析各種階層、性別、年齡、職業、收入、運動頻率、時數的分佈情況。

2. 平均數分析：分析形象同意度、影響同意度及各細項，目前平均概況與平均標準準確度。

(四) 單因子變異數分析 (One-Way ANOVA)

用於單因子變異數分析後，使用 F 值尋找有達顯著差異的組別，加以探討及分析。

(五) 此次研究中，各種分析方法皆使用 $\alpha = .05$ 作為差異性考驗的水準。

參、結果

一、基本資料描述分析

表 1 參與網球運動民眾之基本資料描述分析

類別變項	分組別	樣本數	百分比	類別變項	分組別	樣本數	百分比	類別變項	分組別	樣本數	百分比		
性別	男	92	48.2%	每周運動頻率	沒運動	27	14.1%	月收入	一萬元以下	66	34.6%		
	女	99	51.8%		1-2 天	92	48.2%		一-三萬元	57	29.8%		
	總計	191			3-4 天	48	25.1%		三-五萬元	29	15.2%		
年齡	12-18 歲	6	3.1%	每次運動時數	5 天以上	24	12.6%	遺漏值	五萬元以上	34	17.8%		
	22-30 歲	71	37.2%		低於 1 小時	75	39.3%		無意圖期				
	30-40 歲	18	9.4%		1-2 小時	67	35.1%			意圖期			
	40 歲以上	36	18.8%		2-3 小時	35	18.3%				準備期	3	1.6%
	服務業	46	24.1%		是否打過網球	否	87		45.5%	行動期	6	3.1%	
商業	23	12%	是	104		54.5%	維持期						
軍公教	19	9.9%	總計	191				維定期	45	23.6%			
職業	醫療人員	5	2.6%	行為改變階段	無意圖期	117	61.3%						
	科技業	4	2.1%		意圖期	20	10.5%						
	工業	2	1%		準備期	3	1.6%						
	自由業	16	8.4%		行動期	6	3.1%						
	遺漏值	2	1%		維定期	45	23.6%						

本研究中年齡主要分布在 18-30 歲以及 40 歲以上，原因可能為研究人員發放地點為臺中市民廣場一帶，該地點的商圈形態吸引年輕族群活動，40 歲以上者佔第三多，主要為市民廣場夜間為多數人跑步散步之休閒公共空間。職業分佈主要為學生及服務業，原因可能與研究人員選定之地點有關，研究人員選定之地點為臺中市民廣場周邊，該地點以誠品與 SOGO 百貨為首，並發展成一大型商圈，因此，活動群眾為學生及服務業者為主（如表 1 所示）。

二、李克特尺度同意度調查

在形象部分總樣本較為認同的網球形象依次為（如表 2 所示）；在形象影響的部分總樣本認為會影響參與網球的意願的形象依次為（如表 2 所示）。由上述結果可確定一般大眾對於台灣網球運動的印象為場地設施與資訊不足，且擁有極高的技術性，而這些印象確實對參與網球運動的意願造成影響。

表 2 總體樣本之平均同意度

	形象同意度	影響同意度
強化體能	4.34	3.18
體力形象	4.23	2.6
高技術形象	4.15	3
場地設施不足	3.86	3.39
培養獨立思考	3.8	3.1
高社交形象	3.43	2.62
器具昂貴	3.26	2.84
紳士形象	3.22	2.46
資訊不足	3.14	3.13
年長者居多	2.82	3.37
貴族印象	2.65	2.38
比賽沉悶	2.01	2.22

從總樣本中以階段狀況做分組，分為現階段從事網球運動者（如表 3 所示）與現階段未從事網球運動者（如表 4 所示），從總樣本中第一部分階段狀況做分組，前 3 種階段為現階段從事網球運動者，後 2 種階段為現階段未從事網球運動者。

表 3 現階段從事網球運動者平均同意度(總數 52 份)

	形象同意度	影響同意度
強化體能	4.38	3.01
高技術形象	4.25	2.76
培養獨立思考	4.19	3.03
場地設施不足	3.92	3.27
體力形象	3.9	2.23
高社交形象	3.84	2.47
紳士形象	3.76	2.29
器具昂貴	3.19	2.56
資訊不足	3	2.82
年長者居多	2.8	3.15
貴族印象	2.65	2.13
比賽沉悶	1.67	1.84

表 4 現階段未從事網球運動者平均同意度(總數 140 份)

	形象同意度	影響同意度
體力形象	4.35	2.72
強化體能	4.31	3.24
高技術形象	4.1	3.08
場地設施不足	3.83	3.43
培養獨立思考	3.67	3.12
高社交形象	3.28	2.67
器具昂貴	3.28	2.94
資訊不足	3.19	3.24
紳士形象	3.02	2.52
年長者居多	2.83	3.45
貴族印象	2.64	2.47
比賽沉悶	2.12	2.36

現階段以從事網球運動者與未從事網球運動者大致上對於網球印象的聯想沒有太多的差異，僅有在紳士形象與比賽沉悶形象有較為明顯的差異。其差異原因應是已經參與網球運動者對於網球運動有足夠的涉入，了解網球比賽的刺激與樂趣所在。

在形象影響部分在比賽沉悶形象與資訊不足兩方面造成兩者間對於參與網球印象的影響有較大的差異。其差異原因應為參與網球運動者了解網球比賽的刺激性的為何，大大的否決比賽沉悶形象對於參與網球運動的影響。而資訊部分可能是參與網球運動者對網球運動的涉入程度較高，其了解的資訊相較於未參與網球運動者充足，因此，不認為

資訊不足會影響其參與網球運動的意願，而未參與網球運動者由於涉入程度不足，又對臺灣網球運動的印象為資訊難以取得，因此對參與網球運動的意願產生極大的影響。

三、假設檢定

1. 在參與網球運動不同階段狀況對「因素影響形象部分」同意度之獨立性檢定。

表 5 不同階段因素影響形象分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
影響形象	組間	2.86	4	0.71	2.41	.05
	組內	54.26	183	0.29		
	總和	57.13	187			

表 5 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示在參與網球運動不同階段的民眾，其在網球運動的形象下對於參與網球運動的意願有不同的影響。在跨理論模型中前三階段民眾屬於目前未參與網球運動，與後兩階段民眾相比起來涉入程度較低，雖然在印象認同度上兩者相差不大，但在印象影響度上因未涉入的程度不同所造成的影響便有明顯差異。

2. 在參與網球運動不同階段狀況對「因素影響體力部分」同意度之獨立性檢定。

表 6 不同階段因素影響體能分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
影響體能	組間	4.84	4	1.21	2.51	.04
	組內	88.33	183	0.48		
	總和	93.18	187			

表 6 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示在參與網球運動中不同階段的民眾在網球體力活動的形象下對於參與網球運動的意願有不同的影響。在行為改變階段中不同民眾對於運動強度的需求不同，多數人認為網球是大量消耗體力的運動，因此運動強度低需求的民眾將會對參與網球運動造成一定的影響。

3.在參與網球運動不同階段狀況對“因素影響物質部分”同意度之獨立性檢定。

表 7 不同階段因素影響物質能分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
影響物質	組間	6.87	4	1.71	4.27	.002
	組內	73.50	183	0.40		
	總和	80.37	187			

表 7 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示在參與網球運動中不同階段的民眾在網球物質的形象下對於參與網球運動的意願有不同的影響。行為改變階段前三階段的民眾，因涉入網球的程度不足且多數民眾皆認同網球運動的器材有些許昂貴，因此在行為改變前三階段之民眾在剛接觸網球運動時會因為其物質因素而影響其參與意願。

4.年齡對紳士印象同意度之獨立檢定。

表 8 各年齡層對紳士印象同意度之分析

年齡		12~18 歲	18~22 歲	22~30 歲	30~40 歲	40 歲以上	F 值	p
紳士印象	M	2.5	3.08	3.14	3.11	3.80	6.56	0
	SD	0.76	0.78	0.77	0.87	0.84		

表 8 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示不同年齡層的民眾對於網球運動的紳士形象有不同的觀感。紳士印象認同度隨著年齡的上升有明顯的改變，有可能是現階段高年齡層的民眾認為網球運動有著良好的社交形象印象，且比起籃球、手球等高激烈身體碰撞的的運動項目，網球屬於隔網的競技運動相較下較為的溫和。

5. 年齡對貴族印象同意度之獨立檢定。

表 9 各年齡層對貴族印象同意度之分析

	年齡	12~18 歲	18~22 歲	22~30 歲	30~40 歲	40 歲以上	F 值	<i>p</i>
貴族印象	M	2.16	2.7	2.84	2.44	2.36	3.90	.005
	SD	0.68	0.58	0.68	0.59	0.94		

表 9 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示不同年齡層的民眾對於網球運動的貴族形象有不同的觀感。現今因大眾生活水平提高，因此對於網球的貴族形象認同度較低，但參與網球運動的高年齡層民眾因生活水平極高，故較不在意網球器材花費，比起中年齡層的民眾更不認同網球的貴族印象。

6. 年齡對社交印象影響參與網球運動意願同意度之獨立檢定。

表 10 各年齡層對社交印象同意度之分析

	年齡	12~18 歲	18~22 歲	22~30 歲	30~40 歲	40 歲以上	F 值	<i>p</i>
社交印象影響	M	2.2	2.79	2.77	2.55	2.13	4.87	.001
	SD	0.4	0.8	0.79	0.83	0.82		

表 10 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示不同年齡層的民眾在網球的社交印象下對於網球運動的參與意願有不同的影響。中低年齡層的民眾認為網球的高度社交形象較容易影響其參與網球運動的意願，而對於高年齡層民眾的影響則相對較低。

7. 年齡對資訊印象影響參與網球運動意願同意度之獨立檢定。

表 11 各年齡層對資訊印象同意度之分析

	年齡	12~18 歲	18~22 歲	22~30 歲	30~40 歲	40 歲以上	F 值	<i>p</i>
資訊印象影 響	M	2.4	3.13	3.21	3.61	2.80	3.68	.007
	SD	0.8	0.89	0.82	0.67	0.93		

表 11 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示不同年齡層的民眾在網球的資訊不足情況下對於參與網球運動的意願有不同的影響。在現在資訊爆炸的時代，年輕族群對於資訊的掌握相較於年長者較為重視，因此，在對於資訊影響參與網球意願的影響程度較高。

8. 收入對紳士印象同意度之獨立檢定。

表 12 各收入族群對紳士印象同意度之分析

	收入	低於一 萬	一萬~三 萬	三萬~五萬	五萬以 上	F 值	<i>p</i>
紳士印象	M	3.1	2.98	3.34	3.85	9.43(**)	0
	SD	0.81	0.76	0.70	0.84		

表 12 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示不同收入的民眾對於網球紳士的形象有不同的觀感。高收入的民眾其生活的水平較高，心理需求的層面也相對的提高，其希望透過興趣或參與相關活動來提升其社會地位，因此對於網球的紳士印象認同度較高。

9. 收入對貴族印象同意度之獨立檢定。

表 13 各收入族群對貴族印象同意度之分析

	收入	低於一 萬	一萬~三 萬	三萬~五萬	五萬以 上	F 值	p
貴族印象	M	2.77	2.70	2.72	2.32	3.07(*)	.02
	SD	0.64	0.67	0.63	0.96		

表 13 分析結果顯示 $p < .05$ 達顯著性，因此拒絕假設 H_0 。表示不同收入的民眾對於網球貴族的形象有不同的觀感。較低收入的民眾希望透過網球良好的運動形象來提升自己的社會價值，因此，比起高收入民眾更認同網球的貴族印象。

肆、結論

- 一、整體而言，民眾對於網球的印象有足夠的一致性，不同屬性的人們對於網球運動印象的聯想並無不同，然而某些負面的印象是確實存在於消費者心中的，如臺灣網球資訊難以取得及場地設施不足，余承芳 (2010) 指出中南部室外網球場的經營管理來說，球場數量少會使得許多會員的使用不便，以及增加管理人員的困擾。而這兩項在研究中印象影響參與意願統計分析中也看出確實會影響消費者參與網球運動的意願，因此，目前推廣網球運動時應更加強媒體散佈網球相關資訊，並且改善國內設施不足的問題。
- 二、參與網球運動中，不同階段的民眾對於印象所造成的參與意願的影響皆有所不同，這表示在不同階段的民眾對各種印象的重視度有所不一樣，因此在推廣網球運動時應注意推廣策略的目標處於行為改變的何種階段，並適切調整網球形象塑造，以抓住消費者的喜好。吳昕育 (2006) 提到品牌形象可以讓消費者根據過去各種經驗很清楚的了解產品的品質、特性等，以減少消費者在選購商品時搜尋的成本。其研究結果也顯示不同的品牌形象滿足不同的消費者心理需求。
- 三、本研究發現不同年齡層對網球形象的看法有所不同，在 40 歲以上的高年齡層民眾較認同網球的紳士形象，而 30 歲以下民眾觀感則較普通，本文中有提到網球是種老少咸宜的運動且運動強度剛柔並濟，網球相較於其他球類項目並沒有激烈的身體

碰撞，在這個全民運動的時代，十分適合做為全民運動的推廣項目，因此，在網球推廣部分應該加強對低年齡層的形象塑造，使其了解網球運動的休閒性。

四、在獨立性檢定中年齡對網球貴族形象中發現，18~30歲的民眾較認同網球的貴族形象，但整體來說仍較為低落，應加強推廣網球其優雅時尚的形象，將網球運動重新塑造成如貴族般的高雅形象將有助於消費者在參與網球運動時獲得更高的附加價值，以提高其參與度及忠誠度。

五、年輕族群認為網球資訊的取得較年長者容易，因此，影響網球運動的參與意願，應與年輕族群的生活習慣有關係。目前正處於資訊爆炸的年代，運用網路智慧型手機蒐集資訊的速度十分快速，將顯著影響網球運動的參與意願，故網球推廣應針對年輕族群調整媒體及網路的操作，以吸引年輕族群的注意。

六、高收入的民眾對於紳士印象有較高的認同度，但較低收入者較認同網球的貴族形象，這推估應是較高收入者有較好的生活水準因此希望透過參加網球運動塑造自己紳士人格特質，而較低收入者則希望透過網球運動來提升自己的社會地位因此較認同貴族形象，這說明網球運動有極高的品牌附加價值，張立新(2004)提出網球運動與高爾夫球、保齡球、桌球並稱世界四大紳士運動，也呼應本文研究結果。因此，消費者希望透過參與網球運動來滿足自身的心理需求，應此在推廣部分更應加強網球運動形象塑造。

參考文獻

- 行政院體育委員會 (2011)。運動城市調查。臺北市：艾普羅民意調查股份有限公司。
- 余承芳 (2010)。公立室外網球場設施經營現況與照明品質之研究—以中南部地區為例 (未出版碩士論文)。樹德科技大學經營管理研究所，高雄市。
- 吳昕育 (2006)。品牌形象與消費者需求關聯性之研究—以國內茶飲料市場為例(未出版碩士論文)。成功大學工業與資訊管理研究所，臺南市。
- 李堂立 (2003)。臺灣網球運動發展之研究 (1945-2000) (未出版碩士論文)。國立臺東大學教育研究所，臺東市。
- 邱志聖 (2011)。行銷研究：實務與理論應用。臺北市：智勝文化事業有限公司。
- 邵心平 (2012)。戒嚴時期我國網球運動發展之探討。身體文化學報，14，61-81。
- 陳文長 (1997)。德國慕尼黑大學生運動價值念之研究。大專體育，29，33-37。
- 陳其昌 (2007)。運用跨理論模式養成身體活動習慣。學校體育，17(5)，72-80。
- 張立新 (2004)。淺析網球運動的終身健身價值。華北電力大學學報，1，376-378。
- 張蕙麟 (2005)。臺灣地區大專院校學生運動參與行為之調查研究。運動管理，7，111-120。
- Levy, S. J. (1959). Symbols for sale. *Harvard Business Review*, 37, 117-124.
- Biel, A. L. (1992). How brand drives brand equity. *Journal of Advertising Research*, 9(1), 6-12.

The tennis image affects people with different participated stage

Abstract

Purpose: This paper discusses the difference of the tennis image for people who in the different participation stage to understand the degrees of how domestic tennis impression affect local people. Method: This research used the questionnaire survey as research tool to collect data and retrieved a total of 191 valid questionnaires. The valid response rate is 95%. The object of this study is based on the people who live Taichung City, and divided people into now participating in tennis and never participating in tennis. Doing cluster analysis, descriptive statistics, one-way ANOVA analysis of statistical methods according the actual obtained data. Result: In the Taichung city people's mind most of them have the same image. There are positive and negative image when people think about the tennis sport image and the negative image actually exist in Taichung city people's mind. In addition, under the same image of tennis it has different effect on people's willingness with different attributes, For example: different age, income, stage conditions bring different effect from the image of tennis sport. Conclusion: Thus regarding the promotion of tennis sport it must strongly reverse the negative image ,as well as give different communicating message to different people for meeting their different needs in order to increase the participation of tennis sport.

Keywords: tennis, brand image, Transtheoretical model

應用多元智慧理論探析休閒獨木舟指導員應具備的能力

何佳霖、李炳昭

國立臺中教育大學

摘要

目的：休閒獨木舟運動產業中，活動指導員的素質為活動執行時順利與否之關鍵，本研究以多元智慧理論為基礎，探析休閒獨木舟指導員的重要性和應具備之能力。方法：本研究以文獻分析法為主，綜合整理及歸納所蒐集國內外相關文獻，並比對研究者福隆龍門獨木舟基地之實際經驗，作為討論依據。研究結果：休閒獨木舟指導員在執行活動時之重要性包括：團隊帶領、風險管理及活動品質管控；而語文、邏輯-數學、視覺-空間、肢體-動覺、音樂、人際、內省及自然觀察者，則為休閒獨木舟活動指導員應具備之基本能力。

關鍵詞：休閒獨木舟指導員、多元智慧理論、專業知識、專業技能

壹、前言

獨木舟經過多年的演變在器材上有很大的變化，尤其船隻主體從厚重的木製材或獸皮演變成輕便的玻璃增強塑料 (glass re-inforced plastics, G.R.P.) 或是碳纖維 (carbon fiber) 後，在價格以及運輸上更加便利，也使一般大眾參與獨木舟活動。在臺灣，獨木舟也稱之為輕艇。關於國際上輕艇運動的發展，在 1924 年國際性的輕艇組織成立，國際輕艇代表會 (Internationalen Representation fur Kanusport, IRK)，即國際輕艇總會的前身。但由於二次大戰時，國際輕艇代表會的總部在戰役中被炸毀，使得代表會在戰時不能正常的運作。因此在 1946 年所舉行的會議中決定了國際輕艇代表會更名為國際輕艇總會 (International Canoe Federation, ICF) 所取代 (張正忠，2006)。國內輕艇發展可追溯到臺灣本島與離島原住民的使用紀錄，以及輕艇協會成立前的少數玩家的紀錄外，1991 年時中華民國輕艇協會成立，使得輕艇運動在國內得以開啟發展，也進入一個新的里程碑 (張正忠，2006)。

臺灣四面環海屬於海島型國家且高山密集河川湖泊眾多，由臺灣本島為中心周遭還有金門、馬祖、澎湖群島、綠島、蘭嶼及龜山島等。相當適合從事各種獨木舟活動，而隨著獨木舟活動地域的不同，相對難度也有所差異，如：南投水里溪、石門水庫、日月潭、宜蘭河、貢寮福隆雙溪河等水域，對船艇器材及技術的要求均不相同。玩家級的休閒獨木舟愛好者會自我評估本身的能力等級或由領隊來作決定，若是第一次接觸休閒獨木舟的初體驗民眾，一位有經驗的休閒獨木舟活動指導員便相當重要。王怡菁 (2001) 指出，輔導員角色扮演的好壞在對整個參與氣氛與成敗效益影響極大，好則使學員能夠留下美好回憶，壞則可能產生學員抗議或主辦單位與家長間對於整個活動契約不滿，引發法律訴訟等問題。唯有擁有專業的知識、技能等專業能力的活動指導員，才能增進個體對冒險活動的正向態度、保障活動參與者的安全、增進社會的認同，進而再刺激和鼓勵更多人參與冒險活動 (林男洧，2006)。Cronin, Brady 與 Hult (2000) 指出，服務品質會直接影響消費者行為意向，且會藉由服務價值而間接影響消費者行為意圖。因此正確且適合的活動帶領也可能增進回流率或促成周邊商品的販售。

自從周休二日開始實施之後，臺灣人民越來越重視休閒生活，也開始注重起活動品質。謝智謀指出：休閒活動指導員當然也應該具備服務業的特質，譬如主動積極、平易親切，不僅表達與思考邏輯要清晰，也要有「願意服務」的個性（郭美懿，2004）。一般而言，從事戶外性活動產業人才的專業知能可分為學科、術科課程和人格特質，學科和術科課程包含學科（休閒教育、解說教育、運動傷害急救預防處理、領導理論、危機處理等相關課程）和術科（戶外遊憩活動和體驗探索教育實務操作和精熟技能）。另外，個人必須具備領導能力、溝通協調能力、鑑賞大自然、判斷能力、成熟穩重、諮商能力以及良好的體能與健康（尚憶薇，2004）。具挑戰難度、危險性大的冒險體驗活動，其指導員的能力都需要經過訓練與經驗累積，才能於活動中安全且有成效的帶領活動進行，因此，吾人應更注意的是指導員本身的專業化程度（詹雲雅，2008）。

貳、多元智慧理論

美國哈佛大學教授 Howard Grander 於 1983 年提出了「多元智慧理論」（Multiple Intelligence Theory, MI）。其主要概念內容分別為：語文智慧 (linguistic intelligence)、邏輯數學智慧 (logical-mathematical intelligence)、空間智慧 (spatial intelligence)、肢體運作智慧 (bodily-kinesthetic intelligence)、音樂智慧 (musical intelligence)、人際智慧 (interpersonal intelligence)、內省智慧 (intrapersonal intelligence)、自然觀察智慧 (naturalist intelligence) 等八項（郭俊賢、陳淑惠，1998）。基本上多元智慧課程的設計多是以學生為中心，來設計單科目或跨科目的學習，從基礎到進階、由簡單到複雜、由單一科目延伸到多科目彼此間有互相影響的串連。在不同的時代、不同的文化背景中，對智慧的定義也不同，茲就多元智慧內容簡扼說明如表 1（郭俊賢、陳淑惠，1998）。

表 1 多元智慧內容分類

智慧	內容	能力
語文智慧 (linguistic intelligence)	有效運用口頭語言與文字書寫的能力	文法、語言實用學、語義學、音韻學等
邏輯數學智慧 (logical-mathematical intelligence)	有效運用數字及推理能力	分類、分等、推論、概括、計算、假設檢定等
空間智慧 (spatial intelligence)	準確的感覺視覺空間，並把所知覺的感受表達出來	色彩、線條、形狀、空間之間的敏感性
肢體運作智慧 (bodily-kinesthetic intelligence)	善於運用整個身體來表達想法或感覺	協調、平衡、敏捷、力量、彈性和速度等
音樂智慧 (musical intelligence)	察覺、辨別、改變和表達音樂的能力	音樂、節奏、旋律
人際智慧 (interpersonal intelligence)	察覺並區分他人的情緒、意向、動機及感覺的能力	對臉部表情、動作、聲音的敏感性
內省智慧 (intrapersonal intelligence)	自知之明，並據此做適當適當行為	意識本身情緒、意向、動機、脾氣、自律、自知、自尊
自然觀察智慧 (naturalist intelligence)	對自然景物有誠摯的興趣，關懷、觀察與辨識的能力	觀察、辨別、分類

參、多元智慧應用於休閒獨木舟指導員能力分析

李昱叡 (2005) 將水域運動與多元智慧關連性做為理論應用基礎，發展出水域運動多元智慧分析表(請參閱表 2)，本文將此表作為對照基礎，並以休閒獨木舟活動為例，探討休閒獨木舟活動指導員應具備的基本能力。

表 2 水域運動多元智慧才能分析

多元智慧別	水域運動才能清單
語文	熟識各種水域運動專業術語、標示。 可分析、辨別、運用水域運動相關語言。 能記憶水域運動各種知識。 能從事水域運動專業之能的闡釋、教授、學習。

邏輯-數學

辨識與連結水域環境中空氣、水面、水下空間的抽風關係。
 計算風速、風向及水流流速、流向對運動船艇之影響。
 思考、推理大自然對水域運動的關係及影響。
 能計算水域的運動空間配置。

視覺-空間

運用想像力，作水域運動之意象訓練，並形成心像圖。
 在水域活動空間能獲得方向感、了解各動線。
 能運用識別標示、符號、旗幟、旗號等來表徵水域運動相關事務。
 從視覺上正確判斷並知覺船、艇、裝備及了解水域運動與大自然的關係與互動。

肢體-動覺

能自由運用身心理狀況去熟悉水域運動。
 能運用模仿能力學習水域運動。
 能任意控制身體動作以及操作各項設備、器材與工具。
 能運用肢體去感覺大自然、氣候、風速、水流。
 擴張整個對水域運動的身體知覺。

音樂

聆聽大自然。
 能辨識水域運動中的各種聲音結構。
 認識水域運動環境中所會發現的各種聲音。
 感受水域運動中風聲、水聲、浪聲等大自然音質。

人際

從水域運動中熟悉大自然，從大自然的角度看自己。
 從水域運動學習過程中進行口語、肢體等非語言的溝通。
 從水域運動中學習團隊合作、人際互動、以及相互扶持觀念。
 了解水域運動對每一個人身心狀況的差異性。
 處處留意、專注自身、夥伴安全以及環境狀況。
 對於學習過程中的各項事務能有反省、反思。

內省

對於水域活動中的各種狀況能察覺及表達自己的感受。
 透過水域活動學習建立與他人、水、風以及大自然的互動關係。

自然觀察者

時時和大自然交會。
 透過水域活動觀察、關懷海洋動、植物。
 欣賞山、水自然萬物。

此外，本文以新北市福隆龍門獨木舟基地為探討個案，該活動現場位於牡丹溪和坪林溪匯集而成的雙溪河與太平洋海相連處，上游較陡，河床地型多樣化；中游流速較緩，河床較寬廣；下游河床廣且深，水位也較易受潮汐變化影響。主要活動內容包含：內河獨木舟體驗、海洋獨木舟航行、周遭自然生態導覽以及地理環境歷史與介紹；活動對象則包括：學齡兒童到 80 歲民眾、學校社團、公司企業及高關懷團體等。茲將環境條件、活動方式及操作對象為概念基礎，進行水域運動多元智慧能力的分析。

語文 (linguistic intelligence)

能熟悉、運用、說明休閒獨木舟槳與船體各部位的名稱、功能及使用時機。並能講解器材操作的方法，且視對象、環境不同而調整闡述方式。了解活動區域中的自然生態，熟記叫聲或動物習性。

邏輯-數學 (logical-mathematical intelligence)

能對當天潮汐、水流、風向判斷適合的活動水域、船艇行進路線並視活動對象人數、體能及技術層級計算活動中各流程時間。

視覺-空間 (spatial intelligence)

能清楚船艇行進的方式，包含：前進、後退、轉向以及船艇翻覆時人員在水中可能呈現的角度。配合邏輯-數學來規劃人員動線，選擇陸上教學地點及進行水上活動時所需的空間。

肢體-動覺 (bodily-kinesthetic intelligence)

能夠自由操作船艇，且能感受潮汐、水流、風向對單一船隻行進與多艘船隻並行時的差異。了解控制船隻的基本原則，並能透過各種身體動作運用器材達成目的

音樂 (musical intelligence)

透過聲音判斷前方水流流速、落差，掌控隊伍安全。能根據風向、風速推斷帶隊者聲音是否能清楚傳達給所有人員，以掌控團隊秩序。了解大自然中動物的聲音，適時的解說生態環境。

人際 (interpersonal intelligence)

能發覺活動學員於活動各時段中語言、肢體動作，欲表達的含意或需求。能藉由言語或肢體等各種方式發揮團隊互助的精神。能與活動學員有正向、正確、專業性的雙向回饋。

內省 (intrapersonal intelligence)

從活動學員到達現場開始，包含路線帶領、取放裝備、基礎教學、上下船隻、水上活動的安排、路線、遊戲的選擇、生態環境的介紹、與活動人員的交談、與其他獨木舟指導員間的配合等，能夠思考、討論活動優劣，以達成共識或制定辦法。

自然觀察者 (naturalist intelligence)

能理解季節、潮汐、風向三者間的相互影響；能知道活動水域水質的形成及周遭環境的地理特色；能分辨活動水域中各種動物的叫聲與行為特性。

肆、結論

從接觸獨木舟活動到成為認證的獨木舟活動指導員，由初階指導員能夠成長為高級指導員，需要時間及經驗的累積。而活動介紹、現場動線、教學方式、航行路線、季節生態的改變以及妥善完整的陸上、水上風險管理，除了書本文字的理論之外，實務的操作更顯重要。利用多元智慧理論所歸納出的休閒獨木舟指導員八大能力類別期能提供學習或養成的參考，在不同的環境或獨木舟活動類型，各類別的比重與規劃內容之間必須適切、有所關聯，由於每個水域的地理人文、自然生態不會相同，而指導員自身的風格及能力亦有不同，在互相的撞擊之下或能出現更多的樂趣。

參考文獻

- 王怡菁 (2001)。淺談運動休閒育樂營輔導員之角色與定位。《大專體育》，55，27-31。
- 李昱叡 (2005)。多元智慧應用於水域運動課程規畫之理論與實務。《中華體育季刊》，19(1)，92-100。
- 林男洧 (2006)。冒險遊憩活動指導員專業職能建構之研究 (未出版之碩士論文)。國立體育學院，桃園縣。
- 尚憶薇 (2004)。美國運動與休閒產業及其人力資源簡介。《中華體育季刊》，18(4)，24-28。
- 張正忠 (2006)。輕艇運動簡介。《競技運動》，8(1)，33-41。
- 郭俊賢、陳淑惠 (譯) (1998)。多元智慧的教與學。臺北市：遠流。(Campbell, L., Dickinson, D., & Campbell, B., 1998)。
- 郭美懿 (2004)。休閒活動指導員。Career 就業情報網火線話題。取自網址 <http://www.career.com.tw/>
- 詹雲雅 (2008)。美國國家戶外領導學校訓練系統之研究 (未出版之碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義縣。
- Cronin, J. J., Brady, M. K., & Hult, G. T. M. (2000). Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments, *Journal of Retailing*, 76(2), 193-218.

提升運動意願對新移民學童心肺體適能之行動研究--

以臺中市大墩國小為例

林群叡、李國維、黃政翰、林偉豪
臺中教育大學

摘要

目的：本文旨在探討提升運動意願是否對於提升新移民學童之心肺體適能有所幫助。方法：研究時間為民國 101 年 04 月 10 日至民國 101 年 05 月 04 日在為期 4 週 8 節體育課，在尚未加入教學策略之前對該抽樣班級做前測並記錄，於為期 4 週的課程中加入教學策略，並在課堂中固定測驗及詳實記錄，為期 1 個月的時間結束時做最後測驗並加以記錄，最後根據所得數據以相依樣本 T 考驗分析等方法進行資料處理。結果：本次研究發現，提升運動意願對提升新移民學童心肺體適能之研究結果未達顯著差異 (前測 $6.14 \pm 1.12 < 6.24 \pm 1.38$, $p > .05$)。結論：本學期由於天候不佳及學校舉辦活動，因此學生在練習及上課的時間受到壓縮，進而影響教學策略的實施，導致本研究結果未如預期，建議未來若有相關議題之研究，在教學策略實施上應注意配合學校活動之舉辦時間，並且考量該時節之天氣因素。

關鍵詞：提升運動意願、新移民學童、心肺適能

airiti

壹、前言

一、研究背景

國小階段是學童體能發展的重要階段，如何透過體育教學讓孩子對運動產生興趣，進而願意培養運動習慣、擁有健康的體適能，儼然已成為學校體育課程的重要課題，方進隆（1999）認為良好的體適能能夠幫助個人，在學習、工作、運動等日常活動上的表現，都較具有活力，而且較不會感覺疲憊或使其更有動力，讓其身體經常處在康寧安適的狀態。林貴福（2003）研究指出，運動習慣的建立，端視學生對體育課程之運動樂趣的傾向程度而定。學校體育課是學童接觸運動、培養運動習慣最直接的管道，體育課程內容安排有趣與否，將直接影響學生參與體育課程的意願；黃月嬋（2004）指出教師能將運動概念活動化並將活動遊戲化，透過學生身體力行實際操作，來建立對運動的概念與能力，最簡易便利的方法就是走出座位及教室，也許只是移動身體，但於活動中，學生可以得到深刻的印象，更加深對於學習的興趣。活動化最佳的方式就是讓學習者在遊戲中學習，以遊戲方式增加學習者參與活動的動機。

近年來國內男女人數比例失去平衡與女性意識抬頭，臺灣男性迎娶東南亞或大陸籍的配偶的比例增加，造成國內新住民的人數激增（黃馨慧，2005）。夏曉鵬（2003）認為，新移民子女不全然在學校適應上會產生困難，即使新移民子女真的在適應上產生困難，大多數的原因也可能不是血統上或族群上的因素，很可能是因為學校教育環境對弱勢族群的不友善及臺灣整體的社會觀感所導致而成的。一般人論及「跨國婚姻」或「新住民子女」，總是不免俗的刻板化，將「買賣婚姻」與「跨國婚姻」連結，將「新住民子女」與「學業成就差」畫上等號，甚至不自覺地將種族、文化偏見加諸於他們身上（譚光鼎等人，2008）。基於上述原因，現今小學中新移民的學童依舊屬於弱勢，在本次研究之抽樣班級裡的新移民學童就有此困擾。

九年一貫課程綱要指出，在健康與體育課中應讓學生有機會參與各項肢體活動，發展運動技能並重視學生的自主學習與個別差異（教育部，2009）。而葉憲清（1998）指出球類運動的運動方法特性是最吸引學生上體育課興趣的所在，因此本次研究藉由球類運

動的教學過程，讓學童多跑動以達到練習的效果。新移民學童在現今國民小學中人數已與日漸增，但在許多方面，新移民學童在國民小學教育當中仍屬弱勢，此次研究對象之新移民學童，在經由上學期課堂多方面觀察後，發現在體育課程中於體適能測驗成績上屬於該班級的末段，時常跟不上其他學童的動作及進度。觀察後發現，在練習時新移民學童經常以身體不適為理由，要求教師降低其動作標準，甚至於一旁休息不願意參與，本次研究目的在於提升新移民學童之體適能項目中的心肺適能。

二、研究方法

本次研究的對象為臺中市大墩國小五年級新移民學童，其中女生 13 名，男生 14 名，總計 27 名，研究時間則選定在民國 101 年 04 月 10 日至 05 月 04 日，共 4 週 8 節體育課，為期 1 個月。

以下為本次研究中的自編教學策略，策略解釋分述如下：

跑跑三與八：規定學生每週跑步三次，每次跑步距離達到八百公尺。其中兩次利用體育課時間做完暖身操後跑操場 3 圈半，約八百公尺，剩餘一次的練習時間，讓學生自行選擇在體育課以外的時間，利用下午課間活動時間練習。練習時要求盡量以跑步方式完成全程，配合呼吸調節，若有不適，再以步行的方式緩和呼吸、完成練習。

跑動吧！孩子：利用各種球類設計及不同的上課內容或活動，藉由球類遊戲或競賽，讓學童能在體育課程中多跑動，以達到訓練心肺適能的目的。

我們都是好朋友：體育課以組別的方式進行練習或對抗，分組以 S 型分法將強弱均勻打散，讓組別中擁有較好體育技能的同學指導能力較弱的同學，以達到互助合作、相互扶持的效果。

本研究依照原本上課模式，於課程開始前做操暖身及慢跑操場 3 圈半約略 800 公尺，在體育課程內容及活動中同步實施跑動吧！孩子策略，並於課間實施跑跑三與八。藉由教學日誌、測驗成績等進行資料分析，結果分析的部分則利用 SPSS 套裝軟體相依樣本 T 考驗來做結果的分析。

貳、文獻探討

本獻探討共分成三個部分，分別為：第一節是運動意願之相關文獻，第二部分為心肺體適能定義之相關文獻，第三節則為本次研究所實施的自編教學策略對於前兩部分之關係探討。

一、運動意願

歐洲協會 (Council of Europe) 於 1992 年將「運動」定義為：所有形式的體能活動，透過臨時性或組織性的參與，其目的主要在改善體適能、心理健全、社會關係或獲得各種水準的競技成果 (Digel, 1994)。而澳洲學者 Standeven 和 Knop (1999) 主張運動包括競爭與非競爭的活動範圍，這些活動的目的主要在追求技能、戰術或從事適合其能力水準、趣味、訓練及個人表現。

依照上述學者之所述因此，運動 (sport) 可說是任何種類的遊玩、消遣、運動、遊戲或競爭，不論在室內或室外，一般的通例是以個人的或團體的比賽為主要的部份，這種比賽的操作包含著某種技巧和身體的超越技能 (體育大辭典編訂委員會，1992)。

陳彥玲 (2000) 認為「意願」應是經歷過一段歷程後，所形成的一種態度，具有價值判斷、情感成分與行為意向的心理歷程。王儷靜、邱淑玫 (2001) 則指出，「意願」乃是經由個體對某一目標，歷經不斷地反覆思量幾乎所有可能造成的影響後，於心中有所決定，而後以實際的行動表現。因此，所謂「意願」一詞，乃是人類處於抉擇、決定目的及社會行動常模的立場與所謂自由意念的表現(林千惠，1996)。

綜上所述，意願形成時間是歷經某段過程之後，非一朝一夕或者短時間可達成，是一種具有意識及認知性的內在傾向，它具有鼓勵個體朝某特定目標去行動及努力的方向，而個體必須透過自由意志來行使當做其進行的方式。因此，意願是種為了引導個體朝向未來理想目標邁進的動力所在的動機形式。

因此在本研究中，運動意願之定義為，發自學童內心並經由理性思考後所展現出對運動的態度，也可說是對運動喜好程度傾向的衡量。

二、心肺適能

體適能指的是身體的適應能力，體適能較佳者，其心臟、血管、肺臟及肌肉組織等都能發揮相當有效的機能，其所能享受的生活方式並不是其他缺乏運動或體適能不好的人所能過的（卓俊辰，1998）。陳定雄等（2000）「體適能」英文叫做Physical Fitness，德國人將其稱之為「工作能力」(Leistungs Fohigkeit)，法國人則稱為「身體適性」(Physical aptitude)，而日本人稱為「體力」，最後國人則習慣用以「體能」來作為其稱呼。

教育部（1999）把體適能對學生的重要性歸納為幾點：

1. 具備充足的體力適應日常生活或工作、學生平常讀書、上課的精神專注程度和效率，皆與體適能有關，尤其與有氧（心肺）體適能關聯更為密切，一般而言，有氧適能較優良的人，在腦部獲取氧氣的能力上也較佳，精神專注的程度和看書的持久性也會較佳。
2. 在促進健康和發育的方面，體適能較好的人，健康狀況亦較佳，免疫力較強，因此較不容易生病，即便真的生病或者受傷，恢復能力也會較優良及快速。擁有良好體適能，身體運動能力亦會較好，身體活動能力較強或較多，對於學生的身體發展及身心的成長都有正面的幫助。
3. 心肺適能，也可以稱為心肺耐力，是指個人的肺臟與心臟，從空氣中攜帶氧氣，並將氧氣輸送到組織細胞加以使用的能力。因此心肺適能可以說是個人的心臟、肺臟、血管、與組織細胞有氧能力的指標。提升心肺適能的重要性心肺適能較佳，可以使我們運動持續較久、且不至於很快疲倦，也可以使我們平日工作時間更久，更有效率（教育部，2006）。心肺耐力是指身體利用循環系統將氧氣有效地運輸到全身各處，同時肌肉組織、細胞能有效地使用這些氧氣，進行新陳代謝並產生能量，又稱全身性耐力，對於一般人來說，心肺耐力就是最能夠代表體能及健康的因素（卓俊辰，1992）。

三、自編教學策略對於運動意願及心肺適能關係探討

我國教育普及，六歲至十八歲的兒童及青少年幾乎都為學生，專家學者認為透過學校體育教學改善學生健康體能，是一最直接、效益最大的方法（吳仁宇，1999），林貴福（2003）指出，運動習慣的建立，端視學生對體育課程之運動樂趣的傾向程度而定。而球類運動的運動方法特性是最吸引學生上體育課興趣所在（葉憲清，1998），因此本次研究的自編教學策略，跑動吧！孩子，將以此為依據，用以提升新移民學童之運動意願。

由於機械化、科技化的結果，學生身體活動的機會和空間相對減少，缺少運動機會，導致學生體能衰退的現象（教育部，2006）。張永豪（2003）的研究結果發現，身體活動愈良好，運動頻率愈多，整體的健康體適能也就愈佳，而劉立宇（1995）研究認為國小學童只要每週運動頻率在三天以上，心肺適能上就有明顯的差異，五天以上效果更佳。根據教育部（1999）對於規律運動習慣的定義，係指運動頻率達每週三次以上，而運動時間持續三十分鐘以上（含三十分鐘），因此透過規律的有氧運動可以使運動者維持最佳心肺適能，且有益健康的維護。卓俊辰（1986）心肺適能是體適能要素中最重要的一項，其中包含：心臟、肺臟、血管及血液等組織系統的機能。適當的有氧運動可增加體能，並在心血管疾病的防治上具有相當的意義（陳俊忠，1997）。黃文俊（1999a）指出步行運動對學童健康體適能有極大助益，應該多鼓勵學童從事安全的步行運動或在每天上下學的時間，利用步行的方式通學，藉此發展並維持學童之良好健康體適能。根據研究證實，長時間的有氧運動訓練，可以有效的提昇心肺適能，改善生活品質。很多研究指出，訓練效果的大小，須視其每次訓練課程的運動強度、頻率及持續時間而定，而採用的運動型態，則應以大肌肉群的有氧性運動為主（Howard 等人，1986）。

本次研究之自編教學策略中所提及的跑跑三與八，則以此做為依據，給予學生基本該達到運動頻率在每週三次的要求，藉此逐步改善其心肺適能，而使用較有趣的策略名稱，更可以提高學童的參與意願，使得兩項自編教學策略可以環環相扣，以期達到更好的效果。

參、研究結果與討論

一、自編教學策略是否有助於提升運動意願

根據課堂觀察中發現，如果課堂中練習、活動的內容不夠豐富又或者過於枯燥乏味，學生在練習或進行活動的過程裡容易展現出興致缺缺的狀況，而參考林貴福在(2003) 研究中指出的，運動習慣的建立，端視學生對體育課程之運動樂趣的傾向程度而定，因此在實施教學策略時，讓學生體會運動的樂趣及體育課程中的有趣性將成為考量。有鑑於此，與原本上課練習的方式相比，加入更多有趣的上課模式，除了提升新移民學童參與的意願，更讓原本想讓他們學會的技能得到更為充分的練習，進一步的改善其心肺適能的狀況，在本次研究中最大的目的除了提升新移民學童的心肺體適能之外，次要的目的便是使他們對於參與運動的意願能夠有顯著的提升，在決定這次的紀錄以及計畫本次研究時，主要是因為想要幫助這些受到外來眼光影響的新移民學童能夠給予他們更多的協助，不論是空間還是指導，都希望可以經由本次的自編教學策略來給予他們最大且最多的支持與幫助，因此參考了許多學者的研究或者是文獻，對於不論是新移民或者是體育技能落後的學童，在先前學者們研究中的辦法都是參考的範本與實例，而綜合這些參考的文獻及研究發展出了本次的自編教學策略。

許義雄(1998) 研究中曾提及具創意性、趣味性、挑戰性及份量適度、難易適中的教材內容，被認為是能達到有效的教學目標。因此該如何有效使用各種教學策略或方式，以期達到體適能教學的成效，已逐漸成了體育教學的重要目標。而在國小教育的部份，體適能遊戲以及活動對學童是相當有成效，尤其是把複雜的體適能課程與原理，轉變成為簡單容易了解的概念，並且針對學童各種不同的需要、趣味性和認知發展，將課程設計為一系列的活動，進而指導學童的體適能概念及帶動提升運動意願並且養成良好的運動習慣。上一段落所敘述本次研究的第二大目標是提升新移民學童的運動意願，參考相關研究所述，在本次的教學策略中，上課的方式，指導動作技能與學童自行練習的時間，還有在課程主題的選擇上，課堂的老師及觀察記錄人員都下了一番的苦功，選擇對於本次研究對象最好及最適當的方式來做指導及讓他們自行練習，雖然在過程中仍然

有些許的不完善，但在學生回饋之後立即的做修正，希望可以讓此次的研究可以更加的盡善盡美。

在本次的研究中利用有趣的教學策略名稱吸引學童的注意，隨時修正策略內容，使學童都可以參與其中，如跑跑三與八就是以此為出發點，在實施策略後，學童利用課餘時間主動練習且運動的意願有顯著的提升。而在課堂中利用球類運動是最能吸引學童上課興趣的觀點，也就是自編教學策略的跑動吧!孩子，也使得新移民學童在參與體育課堂中的活動及練習的狀況，有顯著的提升，並且逐漸樂在其中。此次觀察發現，趣味性是提升運動意願的重要因素，更是讓學童能夠參與課堂活動及練習的重點之一，本次的自編教學策略參考了相當多與有趣性相關的文獻，因此在學童的運動意願上有顯著的提升，新移民學童和一般的學童一樣，一樣都是五年級的孩子，在這個階段的孩子對於成人的稱讚誇獎都會相當的重視，新移民學童亦不例外，在課堂中發現不論是否為新移民的學童，給予這個年紀的學生鼓勵讚美在動作學習上亦或是讓他們願意繼續練習的意願上都有相當大的作用，對於新移民學童來說鼓勵與讚美的作用更是遠遠超過了一般的學童，也許新移民學童在學校中很多的部分都無法得到重視，也可能是課業程度的落後讓他們在班級中得到讚美的機會減少，因此在體育課中得到老師及同學的讚美和鼓勵，對他們而言更是意義非凡，所以在經由自編教學策略的協助及學童本身的努力，他們得到讚美的機會明顯的提升，參與體育課活動及練習的意願也顯著的提升了。

規律的運動對於人的生理、心理亦或是社會性都具有相當大的好處，這點是一直以來都被肯定而無庸置疑的，大部分的人心裡也都存在著想要養成規律運動這樣良好生活習慣的念頭，但國內規律運動的人口比率並不高，主要是因為國人對於健康以及運動意識的警覺性沒有很強烈，更重要的是臺灣的運動風氣及環境並沒有很理想（方進隆，1993）。根據劉立宇（1995）研究認為國小學童只要每週運動頻率在三天以上，心肺適能上就有明顯的差異，五天以上效果更佳，而張永豪（2003）的研究結果發現，身體活動愈良好，運動頻率愈多，整體的健康體適能也就愈佳，而換句話說練習的頻率越頻繁，則整體的體適能狀況也就越容易獲得改善，而越來越好。而教育部（1999）對於規律運動習慣的定義，係指運動頻率達每週三次以上，運動時間持續三十分鐘以上（含三十分

鐘)，也就是大家所熟知的 333 運動，透過規律的有氧運動可以使運動者維持最佳心肺適能，且有益健康的維護，規律且適當運動對於生理、心理都有相當的助益，是每個人都知道的事情。但是在臺灣擁有這樣習慣的族群卻少之又少，而學生除了在學校的時間之外，最多的時間便是待在家裡與家人相處，如果希望一個學童能夠培養運動的習慣，最好的方式便是家長的參與，除了學校體育課及學校與體育相關的活動推廣之外，家長在課餘時間能夠多帶孩子出門走走，不論是散步、騎單車、慢跑或者是最近推廣的游泳都可以，時間不用多，只要家長能夠協助參與培養學童的運動習慣，相信定能事半功倍，教育部為了讓家長及學生都可以了解規律運動的定義及條件，訂定了 333 運動。每周三次，每次時間 30 分鐘，每分鐘心跳達到 130 下。基於這樣子簡單的定義，此次的自編教學策略就以此為基本結構來做設計以及聯想。

在自編教學策略中之跑跑三與八，就是期望孩子可以達到 333 運動的條件，養成規律運動的習慣，並使其心肺適能有逐漸進步的跡象。培養規律運動的習慣對於這 27 位新移民學童格外重要，為此，在自編教材的設計上加入了一些要求，希望他們可以主動利用下午的課餘時間，增加他們的運動時間及練習時數，研究者也委託校內其他的體育教師協助，在下午的課間活動時間持登記表在操場紀錄有主動下來練習的學童人數及人員名單，讓結果可以更加的寫實與完善。在課堂中觀察到另一個重點，這些新移民的孩子不願意去做的原因並非是做不到，最主要的原因是太在意其他同學看待他們的眼光，只要多給予鼓勵並且多花費些時間去指導，給予他們多一點發揮及揮灑的空間，相信他們也可逐漸進步，追上其他學童的腳步。本次的研究結果雖然不如預期，但卻是因為一些無法掌控的因素，如：天候、學校校務活動等等，讓學童練習的時間遭到縮減，因此本研究未達顯著差異之原因，推論可能是由於本學期天候不佳及學校舉辦活動，學生在練習及上課的時間上受到壓縮，進而影響教學策略的實施，且後測時間天氣較為炎熱，導致本研究未如預期結果，建議未來若有相關議題之研究在教學策略實施上應注意配合學校活動之舉辦時間，並且考量該時節之天氣因素。

二、提升運動意願後新移民學童心肺體適能之狀況

國小學童測驗心肺適能的方式為 800 公尺跑走，在經由前測後，新移民學童所得的平均成績為 6 分 14 秒，後測所得的平均成績為 6 分 24 秒(如表 1)，成績雖沒有進步，而略有所退步，但受測學生皆以跑步完成全程，未有學生以步行方式進行。最後由 SPSS 套裝軟體相依樣本 T 考驗分析，P 值為.53，大於.05(如表 2)，因此本研究結果未達顯著差異。

表 1 新移民學童 800 公尺跑走前後測成績

	個數	平均數	標準差
前測	27	6.14	1.12
後測	27	6.24	1.37

表 2 新移民學童 800 公尺跑走 T 檢定

	個數	平均數	標準差	t 值
前測-後測	27	-.09	.81	-.62

*p < .05

肆、結論與建議

一、結論

在國小擔任體育代課教師的這段時間裡面，發現了新移民學童在校園中潛在的問題，不單單只有在課程上，在與同儕之間相處問題更是適應不良，此次以新移民學童為例是由於這些學童的問題已逐漸的擴大，然而影響他們的除了在課程上的編排讓他們不適應之外，影響他們真正的原因是周遭環境以及同儕的看法，依照本次觀察為例，新移民學童並不是無法做到，而是必須花費較多的時間才能達到，但在他們花費比一般學童多一些時間的這段期間，他們就容易被嘲笑或者忽視，導致他們不願意再繼續的練習甚至學習，有鑑於此，本次研究者在與教師們討論及探討之後發展出此次的計畫，出自於想要幫助這些在學校裡面略顯弱勢的學生們，一起商討出這些自編的教學策略，而此次的活動所設計的自編教學策略除了改善並培養他們運動的技能及習慣之外，更為重要的

目的，是讓這些新移民學童身邊的同儕甚至是教師可以改善對於他們的觀感，進一步的去幫助他們，讓這些略顯弱勢的學童們可以逐漸地跟上進度，並且融入各自班級的族群之間，雖說本次研究的結果不盡理想，過程也並非完美，但卻還是有些微的幫助到這群學童，是令人振奮的地方。

在研究過程中看見新移民學童有所進步，並且可以更融入體育課程的內容及活動，讓研究者體會到學童並非不會做而是不願意做，由此可見自編教學策略中所涉及的層面，如同儕、培養運動習慣等，都是重要且能夠被要求的。在研究中發現，此次課程中所加入的自編教學策略有效提升新移民學童的參與意願，在過程中學童在動作技能上也有所進步，而心肺適能需要較長時間的策略配合才能看出明顯改善，而在課程的編排上，除了要注意此次的重點之外，更重要的是需要配合學校的活動及該學期的天候狀況，避免學生在練習和上課的時間受到壓縮而減少，因此若下次要配合實施，則需要做整學期的進度配合。

二、建議

身教重於言教，是本次觀察中所體會到的一個重點，不論是身處哪個職位，只要是面對學生或者孩子，以身作則都是最棒的教導方式，新移民的學童最需要的也就是這樣子的教導方式，從教師帶頭做起，讓班上的每個學生都可以接受他們，到最後主動關懷並幫助他們，只要一些主動的關心，改變一下對他們的想法，對於這些學生而言都是大大的幫助，只要記住他們是不會做而不是不願意做，學生不會是應該的，教導不會的學生這才是教師存在的意義，用這樣子的態度，在困難的問題都能夠迎刃而解，本次的自編教學策略只是眾多方式中的幾種，在未來也許會遇見更多大大小小的問題，因此希望給予未來有機會遇見這樣子狀況的教師或者觀察人員一些建議。

(一) 對實務工作者的建議

1. 師生都應共同培養關懷能力，如同研究背景所言，新移民學童不全然會產生適應不良的問題，很多時候是因為周遭同儕甚至是老師給予不一樣的待遇，導致他們有落後的情況產生，因此若同儕老師都有關懷的能力，對於新移民的學童而言，不諱言是一種更大的幫助。
2. 提供學生協助班上新移民學童的機會，在某些狀況同儕之間會有不敢發聲或者是不好意思發聲的時候，通常這些時候就是新移民學童需要幫助的時候，為此老師在班級經營的同時可以使用宣導的方式，並且以身作則，作為一個給學生學習的表率，給予其他學生更多協助他們的機會。
3. 可以以小組為單位在課堂中培養互助的能力，把範圍縮小，以小組當作單位可以把新移民學童平均的分配到他們的上課的小組中，除了可以讓其他的學童有更多給予協助的機會，更可以培養團隊互助的精神，更能夠與培養關懷能力的部分相互輝映，達到更好的效果。

(二) 給未來研究者的建議

1. 設計適合其他科目的教學設計。本次研究的研究者主要是體育教師，因此此次的設計主要是以體育課程為主，但是新移民學童不僅僅在體育課的課程中有落後的狀況，其餘的課程裡面，有很多更是無法兼顧，因此若日後有其他的研究者想以新移民學童為研究目標，則可以設計其他科目的課程，做更盡善盡美的課程設計。
2. 班級經營中融入例行性的協助活動，課程中結合體驗式內容，口頭說明不如實際操作，尤其在體育課程內容及動作的練習上，口頭上理論的實用性與實際練習並且配合口頭指導相比，效果及吸收的程度定是後者較為顯著，在其他的課程中應該也是相去不遠，讓孩子實際操作，印象也定會較深刻，在現今課程裡，除了希望孩子可以學到東西之外，更重要的是希望他們可以在快樂中學習，要在學習中得到樂趣，實際操作就是一個最好也最簡單的途徑，因此給予此建議。

參考文獻

- 方進隆 (1999)。台灣地區大專院校學生體適能常模研究。臺北：中華民國體育學會。
- 方進隆 (1993)。健康體能的理論與實際。臺北：漢文書局。
- 王儷靜、邱淑玫 (2001)。師院生專業認同與任教意願之探究。九十學年度師範學院教育學術論文集 (頁587-613)。臺中市：臺中師院。
- 林千惠 (1996)。臺灣地區身心障礙者就業能力與意願之調查研究。臺北市：勞工處委託研究。
- 林貴福、盧淑雲 (2003)。健康與體育課程理論與活動設計。臺北縣：冠學文化。
- 卓俊辰編譯 (1986)。健康運動處方的理論與實際。國立臺灣師範大學體育學會出版。
- 卓俊辰 (1992)。體適能--健身運動處方的理論與實際。臺北市：國立臺灣師範大學。
- 卓俊辰 (1997)。提昇學生身體活動與體適能之可行方法。學校衛生, 31, 45-58。
- 卓俊辰 (1986)。體適能-健身運動處方的理論與實際。臺北市：師大書苑。
- 夏曉鵬 (2003)。實踐式研究的在地實踐：以「外籍新娘識字班」為例。臺灣社會研究季刊, 49, 1-47。
- 陳俊忠 (1997)。體適能與疾病預防。教師體適能指導手冊, 頁 93-97。
- 陳彥玲 (2000)。幼稚園實習教師任教意願與任教承諾之探討 (未出版碩士論文)。臺北市：國立台灣師範大學。
- 陳定雄、曾媚美、謝志君 (2000)。健康體適能。臺中市：華格那企業。
- 許義雄 (1998)。運動教育與人文關懷 (下)。臺北市：師大書苑。
- 黃文俊 (1999)。學童體適能之探討--淺談國小學童體適能之現況。臺灣省學校體育, 8 (2), 24-29。
- 黃月嬋 (2004)。體育課程設計的理論與實務。載於張春秀 (主編), 健康與體育領域教材教法。臺北市：冠學。
- 黃馨慧 (2005)。外籍新移民家庭及其子女教育。教師天地, 135, 19-25。
- 葉憲清 (1998)。體育教材教法。臺北：中正書局。
- 張永豪 (2003)。城鄉及偏遠地區之健康體適能的差異--以高雄縣市國民小學為24例 (未出版碩士論文)。臺中市：國立台中師範學院。
- 教育部 (1999)。台灣地區中小學生適能常模研究。臺北：教育部體育司。
- 教育部 (2010)。體適能指導。民 101 年 4 月 28 日, 取自教育部體適能網站 <http://www.fitness.org.tw/direct01.php>
- Howard, Wenger, A., & Gordon, J., Bell. (1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardio-respiratory fitness. *Journal of Sports Medicine*, 3, 346-356.

口服脂肪燃燒劑補充應用於耐力運動表現可行性介紹

陳霖鉉、施明谷、張偉駿、林群叡、程一雄

國立臺中教育大學體育學系

摘要

脂肪燃燒(fat burning)對耐力運動員而言是一個不陌生，大眾化且經常使用的用語。增加身體脂肪燃燒的方法有營養補充劑、運動訓練或者利用體育館中的健身器材，配合心跳偵測率器監控你如何運動燃燒脂肪。脂肪燃燒是指身體有能力氧化（或燃燒）脂肪和利用脂肪作為主要能量提供來源。另外，脂肪燃燒有助於個體減重，降低體脂肪和增加瘦體重。然而，這樣結果的前提必須是身體處於負熱量平衡情境，攝取熱量要低於身體支出(消耗)的熱量！更重要的觀念，脂肪燃燒劑促進脂肪氧化並不意味著身體就會將低體重。以下內文將會討論脂肪燃燒的概念和回顧相關文獻有關脂肪燃燒的營養補充劑(脂肪燃燒劑)補充效果之介紹(Jeukendrup)。

壹、脂肪代謝的重要性

文獻指出，身體利用脂肪氧化能力對身體健康、運動表現扮演著非常重要的角色。先前研究顯示接受嚴格耐力訓練的運動員身體脂肪氧化的能力明顯的提升，而且當身體呈現肝醣耗竭時，運動員利用脂肪作為身體能量來源能力顯著地增加。相反地，肥胖病人或胰島素阻抗的第二型糖尿病患者身體氧化脂肪的能力明顯受損，因此，體內會有更多的脂肪堆積，身體將墜入體脂肪堆積、胰島素敏感性惡化的害循環。當然，身體脂質累積及其代謝產物是否真的會明顯干擾體內新陳代謝，雖然科學證據需要更進一步證明。

貳、影響脂肪氧化的因素

一、運動強度

運動強度是造成脂肪氧化速率的重要因素之一。先前已有不少探討運動強度和脂肪氧化的相關研究，而且，目前針對運動強度範圍界定及影響程度更進一步的探討。就絕對數值來看，隨著運動強度增加提升碳水化合物氧化程度，但是，脂肪氧化能力隨著運動強度增加而降低。

現今研究定義“Fatmax (脂肪氧化最佳運動強度)”是運動引起身體最大脂肪氧化的運動強度。研究結果顯示受過訓練的受試者約低於50%最大攝氧量就能有效地引起全身脂肪氧化率，而中等運動強度引起全身脂肪氧化(62-63%最大攝氧量或70-75%最大心跳)程度是最顯著的。當然，個體之間的差異性是非常大的，對於一個運動員來說運動引起脂肪氧化的運動強度有可能是70%或者是45%最大攝氧量。對運動員而言，運動強度峰值指標並不實用，因為在相差5-10%最大攝氧量(或每分鐘10-15下)時有可能全身脂肪氧化速率是相同的。所謂脂肪氧化最佳運動強度(Fatmax)或脂肪氧化最佳運動區(zone)的說法，有利於減重計畫、健康促進計畫實施和耐力運動訓練的進行。但是，仍然需要更多研究進行證明。

二、飲食影響

另一個影響脂肪氧化的重要因素是飲食習慣。高碳水化合物的飲食會抑制脂肪氧化，而低碳水化合物的飲食會導致高脂肪氧化速率。在運動前攝取碳水化合物會提高胰島素而後會抑制脂肪氧化高達約35%。胰島素可能會在飯後影響脂肪氧化時間約達6-8小時，這表示經過一夜禁食後全身脂肪氧化率有能達到最高點。所以，不吃早餐情況下運動訓練，運動員認為是提升促進肌肉脂肪氧化能力的一種訓練方式。比利時 Leuven 學者執行一項耐力運動訓練效果的研究(持續六週，每週3天1~2小時)，受試者在禁食或碳水化合物飲食情境下接受運動訓練，研究者觀察到運動訓練後禁食狀態，肌肉肝醣濃度銳減，全身脂肪代謝相關酵素活性增加。雖然，禁食運動後脂肪代謝有微小的變化，然而兩組受試者脂肪氧化速率相同。這項研究中，脂肪氧化的變化可能已被這些在實驗中受試者接受碳水化合物的事實所掩飾。研究顯示隔夜禁食後身體運動強度、能力會下降。因此，隔夜禁食只適合低強度運動，至於這樣的運動強度是否能夠達到運動減重的效果就不得而知。

三、運動時間

長時間運動脂肪氧化是的重要能量來源，超級馬拉松耐力運動期間脂肪氧化速率最高可達到1公克/分鐘，然而，脂肪氧化率可能會因為運動期間或運動前攝取碳水化合物而減少。個體長時間進行減重期間，持續運動時間這件事很可能是減重成功與否重要關鍵因素，因為長時間運動是增加身體能量支出最有效的方法。

四、運動模式與性別差異

運動型態也會影響脂肪氧化的重要因素之一。相較於自行車運動，散步或跑步運動消耗脂肪氧化已被證明是比較高，上述原因並不清楚。先前有文獻指出可能是單車運動時單位肌纖維有較高肌力輸出，所以氧氣消耗量較跑步運動低。另外，研究結果顯示女性脂肪氧化率與男子相比是高的，雖然文獻指出身體代謝並沒有性別差異，但大部分研究顯示相比是較高的。Venables 研究指出分別男性與女性比較不同運動強度運動期間脂肪氧化速率，結果顯示女性在各種運動強度情境下都有較高脂肪氧化率 (Venables, Achten, & Jeukendrup, 2005)。

五、環境

環境情境也是能影響身體代謝基質利用，高溫環境運動增加骨骼肌肉肝醣的使用，同時降低脂肪氧化速率。同樣地，高海拔環境身體代謝基質利用也類似高溫環境的情況。然而，在非常寒冷的環境下身體出現發抖的時候，不僅是增加碳水化合物的代謝，而且脂肪氧化速率也因身體能量的需求而提升。

六、運動訓練

規律運動訓練能夠有效地增加運動期間脂肪的氧化速率的方法。運動訓練可以向上調節脂肪氧化途徑中的脂肪氧化酶，增加粒線體量、提升血液流速。上述生理生化的改變都有利於提高脂肪氧化作用。1984年 Holloszy 學者研究結果顯示，至少4個星期以上，每週3次、每次30-60分鐘的經常性運動訓練，可以有效地改變脂肪相關的酵素，進而增加脂肪氧化速率(Holloszy 1984)。但是，目前並無足夠的文獻能夠提供什麼才是最有效地促進脂肪氧化率的最佳運動訓練計劃。

參、降低體重或體脂肪的運動計畫

目前仍然不是很清楚如何才是理想的減肥運動計畫？運動計畫應該包括運動類型的選擇，運動強度的執行和運動持續時間，目前的建議還是著重於運動可以增加能量消耗和提高運動的參與度。然而，還是缺乏足夠證據證明最佳的脂肪氧化(可能有助於減肥)及維持體重的運動強度。其實運動過程中脂肪氧化量並不如想像中的高，實際上，在最佳的運動強度下，平均脂肪氧化率每分鐘約0.5克。換句話說，氧化1公斤的脂肪運動時間需大於33小時。另外，運動時間是提升脂肪氧化、增加身體能量消耗的重要因素。所以，延長運動時間可以有效地促進脂肪氧化、同時提高能量消耗，因此，運動介入是克服節食造成體重減輕後無法有效燃燒脂肪的最佳方法。

肆、營養補充劑

市面上有許多營養補充劑聲稱可以增加脂肪氧化，稱之為脂肪燃燒劑 (fat burner)。這些補充劑包括caffeine, carnitine, hydroxycitric acid (HCA), chromium, conjugated linoleic acid (CLA), guarana, citrus aurantium, asian ginseng, cayenne pepper, coleus forskholii, glucomannan, green tea, psyllium 和 pyruvate。除了少數幾個外，市面

上銷售的補充劑還沒有證據表示可以增加運動過程中脂肪氧化的程度。以下，將呈現下列三大補充劑的科學證據，其餘的會在表格內呈現。

一、肉鹼 (carnitine)

肉鹼是眾多最受歡迎的脂肪燃燒劑之一。這項產品已經銷售很長一段時間了，在西元90年代後義大利足球冠軍隊便透露他們比賽前食用肉鹼。有部分肉鹼是人體代謝可以產生的物質，也能夠透過食物獲得。肉鹼被發現可由肉類攝取獲得，它扮演脂肪代謝重要角色。脂肪酸經由肉鹼幫助運輸進入粒線體內(細胞內的發電廠提供肌肉收縮能量)進行脂肪氧化作用。無法自行合成或利用肉鹼的病患，身體將會無法使用脂肪作為能量來源，僅能依賴碳水化合物當作只要身體能量原料。研究肉鹼的理論指出補充肉鹼之所以能增加助脂肪代謝，是因為當攝取肉鹼後，肉鹼進入肌肉細胞中，增加肌肉中肉鹼濃度，才能有效地促進脂肪代謝。

90年代研究顯示，即使是大劑量的肉鹼補充並無法提升肌肉中肉鹼含量，因此科學家預期肉鹼不具備提升促進全身脂肪代謝的效果。但是，運動員並不因此而降低購買肉鹼的習慣並依然補充肉鹼應付激烈的運動比賽。最近，運動科學家似乎又恢復對於肉鹼補充在運動訓練的研究興趣。英國諾丁漢大學的Paul Greenhaff等人發現，如果能增加肌肉中肉鹼含量，將可以增加脂肪代謝。另外，增加胰島素含量同時提供肉鹼攝取，研究結果發現的確可以提升肌肉中的肉鹼含量。所以，肉鹼補充並不是無法促進全身脂肪氧化作用，可能還需要配合碳水化合物使用，提高胰島素分泌。當然，以上仍然需要長時期研究證據支持，不應該太早下結論。

二、綠茶或綠茶萃取物

綠茶被認為具有藥理活性而且科學證據顯示綠茶它具有預防疾病的生理功能。近年和綠茶相關之脂肪代謝的研究有90%是動物實驗，人體實驗的數據並不是很多。然而最近人體研究結果顯示，受試者前一晚和運動前一小時攝取綠茶萃取物後，進行30分鐘腳踏車運動，明顯地增加脂肪代謝20%。綠茶萃取物(green tea extract, GTE)最主要成分是Epigallocatechin Gallate (EGCG)，是多酚類之一，具有抗氧化特性和藥理活性。EGCG

被認為是直接經由抑制兒茶酚甲基轉移酶，一種能降低正腎上腺素的酶，來促進脂肪氧化，證據也顯示EGCG能增加代謝速率，能夠幫助減重。綠茶萃取物成分是濃縮形式，等同於喝一公升的綠茶才有增加20%脂肪代謝的生理效果，至於較少劑量的綠茶生理效果如何並不清楚，因此低劑量綠茶萃取物生理效果探討是後續研究者應投入的議題。

三、咖啡因

咖啡因通常和增加脂肪代謝有關連。然而，實際上不同的運動類型和咖啡因的劑量會影響咖啡因對於脂肪代謝效果。較低強度運動情境攝取低劑量的咖啡因有利於脂肪代謝的影響。高劑量咖啡因攝取後之高強度運動，身體代謝傾向提昇碳水化合物代謝，抑制脂肪代謝。其實，多種的“脂肪燃燒劑”皆含有一些咖啡因。至於，早餐來一杯咖啡有助於脂肪代謝嗎？可能不是很多！原因是早餐大部分食物為碳水化合物，這樣的早餐會引起全身有較多胰島素釋放，反而抑制脂肪代謝。因此，遭餐來杯咖啡，雖然咖啡因會刺激一些脂肪代謝，但這樣的效果早被碳水化合物引起的胰島素給覆蓋了。這個現象不僅僅發生在咖啡因上，事實上，所有的脂肪燃燒劑都有這樣的生理現象。提升或增加脂肪代謝生理現象只發生在禁食一夜後的早餐前。因此，為了促進脂肪代謝，不吃早餐就運動是最明顯的了。如果運動員將不吃早餐運動做為增加脂肪代謝的訓練放在每週的訓練課表，中肯地建議，它可能不是一個好主意，而且一個星期內不宜做太多這樣的訓練方式。

表 1. 營養補充劑和科學證據顯示補充劑能增加脂肪代謝

營養增補劑	證據	脂肪燃燒效果(聲稱)
咖啡因(Caffeine)	●●●	咖啡因會促進脂肪分解和脂肪酸的合成作用。這些作用可能間接增加兒茶酚胺濃度或直接由抗腺苷酸受體抑制激素敏感脂肪酶和脂肪酸氧化。

肉鹼(Carnitine)

●

肉鹼是脂肪氧化的關鍵，因為它是需要運輸脂肪酸進入線粒體。有研究表示，補充肉鹼可能不會導致肌肉肉鹼增加。因此，發現沒有脂肪氧化的效果並不奇怪。儘管如此，它仍然被推薦作為脂肪燃燒的補充劑。最近的研究表示肉鹼對脂肪燃燒有效果。

共軛亞麻油酸
Conjugated Linolenic
Acid
(CLA)

●

脂肪酸已具有特殊功能（尤其是抗氧化性能），但也與脂肪代謝增加有關聯，而證據是相當薄弱的。

人蔘(Ginseng)

●

高麗參（人蔘）是中藥材的一部分，使用已經超過2000年，傳統上是用來提神和補充體力，對於脂肪燃燒功能的證據仍然不足。

綠茶
Green Tea Extract
(GTE)

●●●

綠茶的活性成分是多酚類物質，特別是兒茶素、Epigallocatechin Gallate (EGCG)。然而，綠茶也含有咖啡因，近期的研究表示，運動過程中會增加約20%的脂肪氧化。

羥基檸檬酸
Hydroxycitric Acid
(HCA)

●

HCA 是檸檬酸的衍生物，發現於各種熱帶植物中。沒有證據表示它對脂肪代謝有任何影響。

資料來源：Asker Jeukendrup (2010)

表中圓圈表示科學證據的證明：

- 有證據，但不是非常足夠。
- 證據薄弱。
- 有證據證明。
- 足夠的證據證明。
- 證據非常足夠。

伍、總結

通常嚴格訓練後優良體能狀態會增加運動過程中脂肪氧化速率。然而，身體降低脂肪氧化速率的生理現象發生時，可能與肥胖和胰島素阻抗有關。身體脂肪氧化峰值約發生在個人中等強度運動 50-65% 最大攝氧量，不過，隨著個人體能狀態不同而有些微差異。另外，身體脂肪氧化增加運動持續的時間，而且受到多種生理因素影響。例如，碳水化合物攝取量會降低脂肪氧化；女性脂肪氧化率比男性略高；在高海拔或炎熱（或非非常冷）環境條件下可以增加碳水化合物和減少脂肪的氧化。因此，許多聲稱可以提高脂肪氧化的補充劑，可能的生理功效值得商榷也有可能是沒有效果的。然而，透過運動訓練方式的確可以有效地增加全脂肪的氧化，只是，目前還不清楚什麼是最好的訓練方法以獲得顯著的脂肪氧化效果。最後，值得注意的是個體間的差異，它是影響個人脂肪氧化作用相當要重要的生理因素。

參考文獻

潘恆嘉、黃國晉、陳慶餘(2006)。胰島素阻抗與代謝症候群。 *基層醫學*，21(10)，273-277。

Achten & Jeukendrup (2003a). The effect of pre-exercise carbohydrate feedings on the intensity that elicits maximal fat oxidation. *J Sports Sci*, 21(12), 1017-1024.

Achten & Jeukendrup (2003b). Maximal fat oxidation during exercise in trained men. *Int J Sports Med*, 24(8), 603-608.

Achten, Venables & Jeukendrup (2003c). Fat oxidation rates are higher during running compared with cycling over a wide range of intensities. *Metabolism*, 52(6),747-752.

Astrup (1993). Dietary composition, substrate balances and body fat in subjects with a predisposition to obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 17 Suppl 3, 32-36; discussion 32-41.

De Bock, Derave, Eijnde, Hesselink, Koninckx, Rose, et al. (2008). Effect of training in the fasted state on metabolic responses during exercise with carbohydrate intake. *J Appl Physiol*, 104(4), 1045-1055.

Holloszy & Coyle (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *J Appl Physiol*, 56(4), 831-838.

Jeukendrup & Aldred (2004). Fat supplementation, health, and endurance performance. *Nutrition*, 20(7-8), 678-688.

Jeukendrup & Wallis (2005). Measurement of substrate oxidation during exercise by means of gas exchange measurements. *Int J Sports Med*, 26 Suppl 1, 28-37.

Venables, M. C., Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2005). Determinants of fat oxidation during exercise in healthy men and women: a cross-sectional study. *Journal of applied physiology*, 98(1), 160-167.

Venables, Hulston, Cox & Jeukendrup (2008). Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. *Am J Clin Nutr*, 87(3), 778-784.

低肝醣訓練--高競賽能力

賴信同、廖悅伶、施明谷、何佳霖、程一雄
台中教育大學

摘要

肌肉肝醣含量的多寡會影響到運動能力的表現，因此，運動前有更多的肌肉肝醣或者運動後提高肌肉肝醣的再合成，一直都是運動選手渴望做到的議題。「低肝醣訓練，高競賽能力(Train low - compete high)」是主要的運動訓練概念，肌肉肝醣耗盡後的運動訓練，影響檸檬酸合成酶(citrate synthase, CS)以及脫氫酶(3-hydroxyacyl-CoA dehydrogenase, HAD)的活性，增加了運動員的脂肪氧化能力，特別是時間較長的耐力運動比賽，將保留更多肌肉肝醣，大幅提高其運動表現，本文章特別針對「低肝醣訓練(Train low)」的運動訓練方式做詳盡的介紹。

關鍵字：肌肉肝醣、運動訓練、脂肪氧化

壹、前言

許多年來肝醣超載一直被認為能增加耐力表現 (Bergstrom & Hultman, 1967a)。而且，絕大多數的教練和運動員也都相信，在運動訓練時身體裡擁有大量的肌肉肝醣更能夠獲得最佳體能的好方法。然而，現在這個觀念的可信度受到質疑。越來越多運動科學證據證明當肝醣含量極低的狀況下再進行運動訓練的方式有利於提升耐力運動表現。因此，更多的教練和科學家試演出一個新的訓練理念「低肝醣訓練，高競賽能力 (Train low - compete high)」。以下介紹這個訓練方式的科學證據和可能的生理生化機轉。

貳、肝醣做為耐力運動中能量來源的重要性

以能量的觀點來說，肝醣是哺乳動物儲存碳水化合物主要的方式。1858年Claude Bernard 開發出測量生物體肝臟和肌肉中的碳水化合物含量的方法(Bernard, 1858; Young, 1957)。因此，Bernard證實在肌肉和肝臟中的肝醣可以提供身體運動的能量需求。緊接著，將近一個世紀後的Bergstrom 和Hultman研究運動中肝醣的作用 (Bergstrom & Hultman, 1966)；並發現運動前肌肉肝醣含量的多寡與耐力運動表現的好壞呈現正相關性(Bergstrom et al., 1967；Bergstrom & Hultman, 1967a)。更重要的是，他們的研究顯示飲食和訓練兩項因素和身體骨骼肌肉肝醣含量有很重要的關聯性 (Bergstrom et al., 1967)，激烈運動後攝取高碳水化合物餐對於運動恢復期肌肉肝醣恢復遠比高脂肪或高蛋白質餐的效果好(Bergstrom & Hultman 1967, 1967b)。綜觀上述，研究者首次提出運動前較多的肌肉肝醣是有助於後續的耐力運動表現。

參、肝醣和身體代謝

研究顯示身體處於低肝醣狀態會迅速改變全身代謝情況，增加全身蛋白質和脂質代謝利用率。人體實驗中，肝醣耗竭的情況下，身體快速增加胺基酸和脂肪酸的利用，同時降低丙酮酸的利用。因此，身體壓力賀爾蒙如可體醇或腎上腺素的分泌會增加 (Blomstrand & Saltin, 1999; Steensberg et al., 2002)。上述代謝情形的改變，在含量較低的肌肉肝醣狀態下引起選手身體的疲勞而不利於耐力運動表現是可以理解的。然而，有

一些運動科學專家推測，當身體中肌肉肝醣含量較低的情況下進行訓練會影響可能參與適應新訓練的肌肉，刺激這些肌肉細胞訊號傳導途徑的活性來改變身體全部的代謝機制 (Steensberg et al., 2002)。

肆、 肝醣耗竭訓練和耐力訓練適應

為了支持肝醣耗竭運動是有利於耐力運動表現的理論，Hansen 等人執行10週肝醣耗竭運動研究，結果顯示肝醣耗竭運動提高耐力運動中脂肪氧化的能力，進而提高85%以上耐力運動表現。當然，以上情況的最佳解釋是肝醣耗竭運動大量增加脂肪代謝所需要的酵素活性，包括檸檬酸合成酶 (citrate synthase,CS); 脫氫酶(3-hydroxyacyl-CoA dehydrogenase, HAD)。另外，比賽期間肝醣耗竭運動訓練預估可能會有肝醣保留效果，改善運動表現。所以，肝醣耗竭運動訓練效果是用於運動競賽偏向中低強度運動 (< 70%最大攝氧量) 者。也就是說，肝醣耗竭運動訓練效果對高強度的運動表現較不會有明顯的影響 (> 70%最大攝氧量)。譬如肝醣耗竭訓練對持續長時間的耐力比賽 (鐵人三項，馬拉松，公路自行車) 有明顯地影響。然而，在短時間高強度的比賽 (10K跑步，計時賽自行車，賽艇)，肝醣耗竭訓練的幫助就沒那麼明顯。不過，換個角度看肝醣耗竭運動訓練，像世錦賽和奧運的比賽，身體處於長時間的競賽期間，肝醣耗竭運動訓練會使選手利用更多的脂肪來作為能量使用，於運動恢復期會保留較多肌肉肝醣。當然，這是有利於提升運動員後續耐力運動競賽成績。

伍、 肝糖耗竭狀態的阻力訓練

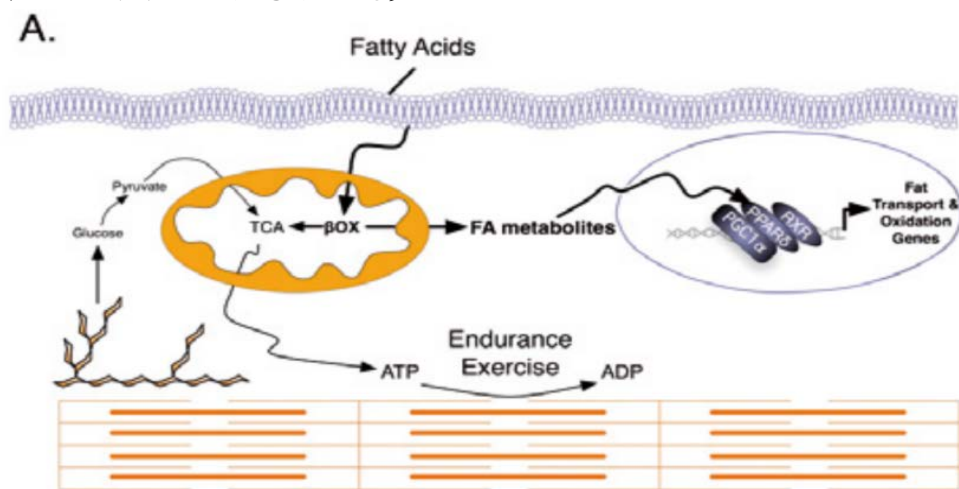
相較於耐力運動訓練，肝醣耗竭運動訓練效果對於各種不同的阻力運動似乎並沒有任何的益處。而且，當肌肉肝糖耗竭狀態進行重量訓練可能會降低阻力訓練的運動適應效果。目前文獻已經很清楚指出肝糖耗竭狀態下阻力運動後的分子生化轉變譬如轉錄 (transcription) 變化並沒有什麼差異，而且會引起更多的代謝產物壓力增加。因此，會不利於阻力訓練後肌肉蛋白質合成增加的訊息途徑。所以，建議避免於肝醣耗竭情境下進行阻力運動訓練。

陸、機制

Narkar等人(2008)研究發現，同時給於跑步機上的大鼠攝取一種促進活化脂肪酸氧化轉錄因子PPAR δ 的藥物。結果顯示，大鼠在肌肉肝醣耗盡的狀態下運動過程中偏向以脂肪作為燃料來源，而且對運動能力明顯優於對照組。也就是說，肝醣耗盡運動訓練，將會使更多的代謝產物活化PPAR δ 表現，增加血液中的游離脂肪酸，促進脂肪氧化。

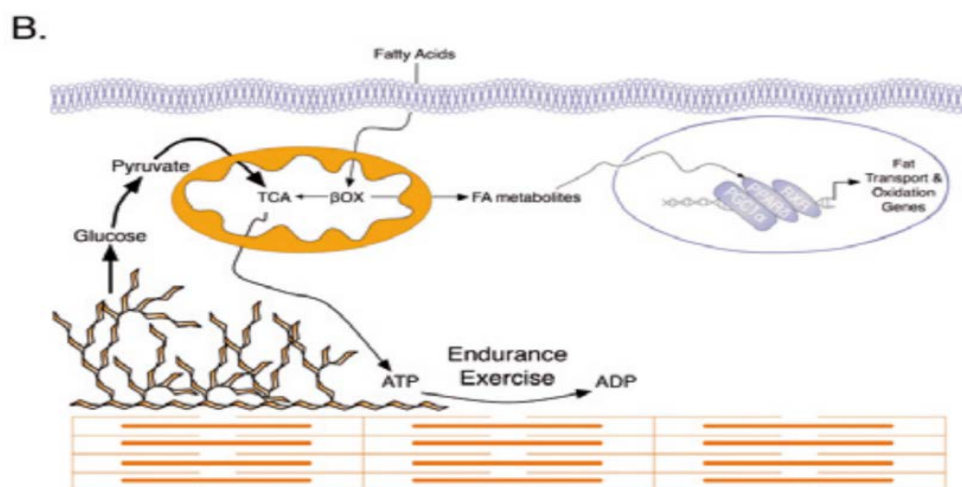
圖1：PPAR轉入因子在低肌肉肝醣狀態訓練的潛在影響。

A：在低肌肉肝醣的狀態下，更多的脂肪酸可以激活PPAR δ 。



資料來源：Asker Jeukendrup (2010)

B：在高肌肉肝醣的狀態下，使用碳水化合物的比例較高，較低PPAR δ 的激活和較低的脂肪氧化酶的使用。



資料來源：Asker Jeukendrup (2010)

柒、如何做到肝醣耗盡運動訓練

要如何進行肝醣耗盡運動訓練，才能幫助運動員面對耐力運動比賽？至於身體肌肉肝醣濃度約較正常情況下減少三分之一，以上目標可以透過禁食情境下持續30分鐘到1小時70%最大強度運動達到上述肌肉肝醣濃度。緊接著執行第二階段高強度運動達到肝醣耗竭（見表1）。

表 1：不同運動項目訓練課程對於肝醣耗竭的例子

Sport	Depletion Session	Adaptive Session
馬拉松	1 小時。75%最大心跳率。	速度一英里跑 800 公尺加上 1.5 分鐘休息，重複 6 次。
		速度 3 公里跑 1200m 加上 3 分鐘休息，重複 4 次。
		速度 2 英里跑 10 公里加上 10 分鐘休息，重複 2 次。 75%最大心跳率跑 1 小時。
公路自行車	1 小時。70%最大心跳率。	95%最大心跳率 5 分鐘加上 2 分鐘休息，重複 6 次。 80%最大輸出功率，20 分鐘，重複 2 次。
游泳	150m，20 趟，休息 15 秒。 100m，30 趟。休息 15 秒。	50m 加上 10 秒休息，重複 15 次。
		200m 加上 20 秒休息，重複 10 次。
		400m 加上 40 秒休息，重複 4 次。
鐵人三項	不補充低碳水化合物餐騎自行車 4 小時。	早上-騎馬 3 小時，當中有 10 分鐘需達 90%最大輸出功率並重複 3 次。 早上-1 小時跑步，需以 10 公里的速度跑 1 公里並重複 2 次。
足球	30 分鐘跑步。 75%最大心跳率。	定期的團隊訓練，技能，反覆衝刺，球技等。
橄欖球		不建議
短跑		
划船		
計時車		

資料來源：Asker Jeukendrup (2010)

捌、結論

肌肉肝醣耗盡運動訓練，能增加運動員的脂肪氧化能力。長時間的耐力運動比賽期間增加脂肪氧化、保留肌肉肝醣，是提升耐力運動表現的好策略。然而，這樣的訓練方式並無益於阻力型運動和低於1小時的耐力運動。因此，只要是以碳水化合物、磷酸肌酸和儲存的ATP為主要運動能量來源的運動，皆不適合「肌肉肝醣耗竭的運動訓練」模式。

参考文献

- Bergstrom, Hermansen, Hultman & Saltin (1967). Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand*, 71, 140-150.
- Bergstrom J & Hultman E. (1966). The effect of exercise on muscle glycogen and electrolytes in normals. *Scand J Clin Lab Invest* 18, 16-20.
- Bergstrom J & Hultman E. (1967a). A study of the glycogen metabolism during exercise in man. *Scand J Clin Lab Invest* 19, 218-228.
- Bergstrom J & Hultman E. (1967b). Synthesis of muscle glycogen in man after glucose and fructose infusion. *Acta Med Scand* 182, 93-107.
- Bernard C. (1858). Nouvelles recherches expérimentales sur les phénomènes glycogéniques du foie. *Comptes rendus de la Société de biologie* 2, 1-7.
- Blomstrand E & Saltin B. (1999). Effect of muscle glycogen on glucose, lactate and amino acid metabolism during exercise and recovery in human subjects. *J Physiol* 514 (Pt 1), 293-302.
- Hansen AK, Fischer CP, Plomgaard P, Andersen JL, Saltin B & Pedersen BK. (2005). Skeletal muscle adaptation: training twice every second day vs. training once daily. *J Appl Physiol* 98, 93-99.
- Hultman E & Bergstrom J. (1967). Muscle glycogen synthesis in relation to diet studied in normal subjects. *Acta Med Scand* 182, 109-117.
- Jeukendrup, A. E. (2010). *Sports Nutrition: from lab to kitchen*: Meyer & Meyer Sport.
- Narkar, Downes, Yu, Ember, wang, Banayo, et al. (2008). AMPK and PPARdelta agonists are exercise mimetics. *Cell* 134, 405-415.
- Steensberg, Van Hall, Keller, Osada, Schjerling, Pedersen, et al. (2002). Muscle glycogen content and glucose uptake during exercise in humans: influence of prior exercise and dietary manipulation. *J Physiol* 541, 273-281.
- Young. (1957). Claude Bernard and the discovery of glycogen; a century of retrospect. *Br Med J* 1, 1431-1437.

國立臺中教育大學體育學系學刊第九期稿約

壹、本刊性質

與身體活動 (physical activity) 領域有關的人文社會科學或自然科學之原創性 (original) 與綜評性 (review) 學術論文均歡迎投稿。

貳、出刊

於每年八月出版，全年徵稿，採隨到隨審，匿名雙審制。

參、內容格式

- 一、稿件首頁應包含題目、作者真實姓名、服務單位與子單位、通訊作者姓名、聯絡電話、傳真、地址與電子郵件信箱。
- 二、自然科學之原創性論文中摘要應包含目的、方法、結果、結論與關鍵詞五部份。人文社會科學之原創性或綜評性論文可採其他適當的方式將全文重點摘錄撰寫。
- 三、自然科學的原創性論文內容必須遵循問題背景、方法、結果、討論與引用文獻的方式撰寫；人文社會科學或綜評性論文則可以其他合乎邏輯的脈絡與架構撰寫。
- 四、全文排版後不超過十頁印刷頁為限（上下邊界 2.54 公分，左右邊界 3.17 公分，每頁 38 字×34 行，含摘要、圖表與參考文獻，總字元數約 10000 字）。
- 五、章節標題須列於稿紙之中央對稱位置，小節標題可加標號，但須從文稿之左邊界開始。標號順序為：壹、一、(一)、1、(1)。
- 六、內文與參考文獻請用 2001 年第 6 版美國心理學會出版手冊 (Publication manual of the American Psychological Association) 所規定的格式撰寫。人文社會科學之論文可使用 MLA 格式撰寫。不依規定撰寫者，將即時退稿且不受理審稿。

肆、版權

來稿若經採用，著作權即歸屬本刊（請簽署「國立臺中教育大學體育學系學刊」論文著作財產權轉讓同意書），非經本刊同意不得轉載論文內容於其他刊物，且曾於其他刊物發表或涉抄襲等文件，請勿投稿。因編輯需要，本刊有權刪改，不願刪改者，請註明。來稿概無稿酬，惟出刊後贈送二本該期學刊以為酬謝。

伍、賜稿處

- 一、每篇審查行政業務費壹千元整（請以郵政匯票方式繳款，匯票抬頭註明國立臺中教育大學）。
- 二、稿件採用電腦打字（12 號標楷體、1.5 倍行高、每頁左側插入行號），來稿自行列印兩份（含稿件、自我檢查表、論文著作財產權轉讓同意書、郵政匯票）掛號郵寄至 40306 臺中市民生路 140 號；國立臺中教育大學體育學系李國維老師收；電話 04-2218-3412。並將稿件另以附件方式寄至 peter.k.w.lee@gmail.com 信箱，信件主旨請寫“投稿中教體育學刊”。

陸、審查結果有三種可能：

- 一、「修改後刊登」：若二位審查委員意見皆為「修改後刊登」，經由作者修改後提交編輯委員會確認後刊登。
- 二、「修改後再審」：只要一位評審委員意見為「修改後再審」，須由作者依審查意見作答辯或修改，直到審查意見為「修改後刊登」或「不宜刊登」，最後經由主編確認之。
- 三、「不宜刊登」：而若二位審查委員意見為「不宜刊登」，則由第三位審查委員審查或由本刊編輯委員會評判結果，最後由主編確認之。

「臺中教育大學體育學刊」投稿自我檢查表 (2013.8.01 修訂)

論文題目：

項目	內 容	作者 檢查 v
稿件 整體	本文為原創性論文。	
	電腦打字 (12 號標楷體、1.5 倍行高，標點符號中文用全型，英文用半型)。	
	每頁左側印有行次號碼。	
	中文字型為新細明體，英文字型與數字為 Times New Roman。	
	磁片或光碟片乙張，紙本稿件正本 1 份，不具作者姓名及服務單位之副本 2 份。	
	每頁 38 字 × 34 行，總字元數 (含中英文摘要、圖表及引用文獻) 約 17,000 字。	
	本論文無同時一稿兩投，不曾發表於其它刊物，且無抄襲或不符合學術論理之虞。	
	封面頁含題目、作者、服務機關及次單位、連絡作者之地址、電話、傳真與 e-mail	
中文摘要	150 ~ 400 字間，不分段以一段呈現。	
內文	以 APA 格式或 MLA 格式撰寫。	
	外文名詞儘量譯成中文，於文中第一次出現時以括號寫出原文；專有名詞才需使用大寫字母，中、英文縮寫於第一次出現時須寫出全名。	
	圖表以「置中」置於內文中。	
表	標題置於表的上方與表的左側切齊 (標題和表間不空行)，表的編號依序以「表 1」、「表 2」…呈現，編號和表的名稱間空一個全型。	
	細格內標題的說明以「置中」置於表中。	
	表內隔線只有水平線，最上和最下方的線用 1 1/2 pt，其餘使用 1/2 pt。	
	表中的數字，小數點上下對齊，個位數亦上下對齊。	
	內文中清楚的說明該表所要傳達的重要訊息。	
圖	標題置中置於圖的下方，圖的編號依序以「圖 1」、「圖 2」…呈現，編號和圖的標題間空一個全型。	
	圖中各種符號所代表的意義須在標題下方以“註：…”的形式描述。	
	縱軸 (依變項) 和橫軸 (自變項) 的比例為 3:4 或 2:3。	
	圖例標示在圖的邊線內，並陳述各曲線或組別的名稱，圖例的符號要容易分辨。	
	縱軸和橫軸都有標題、單位或組別名稱。	
	圖中以不超過 4 條數線為原則，線條、數值、圖例、符號清晰易讀。縱軸和橫軸若不是由零點開始，則應以雙斜線 (//) 的方式標示缺口，圖內不呈現橫向格線為原則。	
	內文所引用之文獻與文後列出之「引用文獻」一致。	
中文以姓氏筆劃為順序，英文以姓氏字母為順序。		
英文 摘要	有英文的題目、作者姓名、所屬機關及次單位。	
	內容格式與中文摘要一致，約 150 ~ 250 字間，不分段以一段呈現。	
	以粗黑體標出 Purpose, Methods, Results, Conclusion, 及 Key words.	
	置於稿件最後一頁。	

第一位或通訊作者簽名：_____ 日期：_____

「國立臺中教育大學體育學系學刊」

論文著作財產權轉讓同意書

論文題目：_____

第一位作者：_____

茲保證上述論文由作者（們）撰寫，內容絕無抄襲或圖表著作財產權問題，且內容均未曾發表於其他刊物。本論文經每位作者同意發表，若貴會接受刊登，其紙本印刷版及電子版之著作財產權屬貴會所有。

每位作者簽名：

日期：_____年_____月_____日

請於下列領域中，勾選本文所屬之領域

運動生理學（包括體適能、生化、營養、醫學等）	<input type="checkbox"/>	運動教育學（包括課程、師資、教學等）	<input type="checkbox"/>
運動生物力學（包括技術分析）	<input type="checkbox"/>	運動社會、歷史、哲學、休閒	<input type="checkbox"/>
運動心理學（包括運動行為、運動控制等）	<input type="checkbox"/>	測驗與評量	<input type="checkbox"/>
運動管理學（包括行政、行銷等）	<input type="checkbox"/>	其他	<input type="checkbox"/>

國立臺中教育大學

體育學系學刊

第八期

發行人：呂香珠

編輯委員：程一雄、李炳昭、許太彥、張碧峰、林靜兒、李佑峰、

主編：李國維

編輯助理：廖悅伶、林偉豪

出版者：國立臺中教育大學體育學系

40306 臺中市西區民生路 140 號

dpejournal@ntcu.edu.tw

04-22183412

創刊日期：民國 95 年 6 月

出版日期：民國 102 年 9 月



Journal of Physical Education

National Taichung University of Education

Vol.8 September, 2013

