



國立臺中教育大學

體育學系學刊

第十四期



中華民國一〇八年十二月

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系學刊

第十四期

發刊語

「國立臺中教育大學體育學系學刊」為本系每年發行一期，以專業的學術研究性質作為出版的主要內容，也為投稿者提供一個發表研究的平台，同時給予學者、研究生及更多讀者討論、對話與研習的機會，進而提升本系的學術研究水準。本刊發行至今已邁入第十四年，對於各界給予的支持與肯定我們深感榮幸與感激。

本系藉由大墩體育學術研討會，廣邀各學術團隊分享研究成果，並邀請獲選為優秀論文之稿件刊登至本學刊。本期內容包含運動生理學、運動生物力學及運動教育學等專業學門的學術研究成果，內容可謂多元且具啟發性。凡接受刊登之文章，皆經歷數次審查與修改，於審稿委員及編委會多次意見交換下成為更嚴謹的學術文章。期許日後有更多的同好加入研究行列中，以利逐年提升本刊論文品質，邁向體育學術知識的高峰。歡迎有志一同之學者們不吝批評指教，匯為一股創新的學術活力。

體育學系主任 許太彥

國立臺中教育大學體育學系學刊

第十四期

中華民國一百〇八年十二月出版

目錄

秦聖翔 掌慶維

技能導向與素養導向在體育課程、教學與評量之概念分析與實踐.....01

涂擇信

以系統性文獻回顧探討運動訓練對於老年人肌少症與發炎因子之影響.....15

麥劉湘涵 翁士航 高裕軒

2017與2018世界體操錦標賽女子平衡木第三競賽發展趨勢.....30

董怡秀 劉佳鎮

音樂律動對視覺障礙學童平衡能力之影響研究.....40

呂國聖 趙子莉 楊佳政

不同週期混合增強式訓練對籃球員下肢爆發力之比較.....52

陳佑豪 陳信亨

在體育課中的品格教育—探究個人與社會責任模式.....65

稿約.....73

技能導向與素養導向在體育課程、教學與評量之概念分析與實踐

秦聖翔、掌慶維

國立臺灣師範大學體育學系

摘要

十二年國民基本教育課程綱要以學生核心素養之養成與實踐為目標。素養導向教學須經由課程、教學與評量三種課程分的相互適配，為一種連續而累進的連動歷程，而學習評量更重視素養的發展與應用。本研究目的主要在於釐清素養導向體育學習評量的概念。結果顯示：素養導向以學生為中心，課程發展與教學設計上強調體現、情境、共創及整合四個觀點，學習評量需與課程與教學間相互適配和調合，使學習評量在不同的學習進程需搭配適合的評量方式與工具，以有效檢核學生學習成效達成的程度，促進學生素養的發展。依據概念探討素養導向體育學習評量提出實踐上之建議：一、重視體育課程規劃、體育教學與體育學習評量三者間的校準。二、提供體育教師關於素養導向學習評量的概念資訊，並且設計符合素養導向體育學習評量的工具。三、嘗試改變以場地使用為體育課安排的唯一方式。四、應用行動載具協助紀錄學生的學習評量。

關鍵詞：十二年國教、素養導向、體育學習評量

通訊作者：掌慶維，國立臺灣師範大學體育學系
e-mail：chingwei@ntnu.edu.tw

壹、前言

十二年國民基本教育課程綱要以學生核心素養之養成為目標，並以核心素養為課程發展主軸，以素養導向為教學實踐的方針，強調培養以人為本的終身學習者為目的（教育部，2014）。素養是指學生在國民教育階段學習所獲得整合的知識、能力與態度，藉此能夠面對個人與社會生活的需求，其中自主行動、溝通互動、社會參與為核心素養，以培養終身學習者為主要目標（蔡清田，2014）。楊俊鴻（2018）認為素養導向是指由「核心素養」與「學科素養」所構成的一種課程與教學導向，因此素養導向體育課程與教學可以十二年國教「核心素養」與「體育（學科）素養」兩者交集，或是由十二年國教「核心素養」與Whitehead（2010）「身體素養」（physical literacy）兩者架構而成（掌慶維，2018，頁41），可見，素養導向的體育課程與教學與核心素養、體育（學科）素養、身體素養所形成的架構有非常重要的關係，相關的概念將會影響教師在素養導向體育課程與教學之轉化。

進一步而言，素養導向的教學原則需參照總綱核心素養與各領域（科目）之核心素養需整合知識、能力與態度，給予學生情境化與脈絡化的學習環境，提供學習歷程、方法與策略，最後讓學生實踐力行的表現（教育部，2014），也意味著素養導向教學的學習評量應重視素養的發展與應用，使得評量方面不再只以傳統注重知識考核的紙筆測驗來進行，甚且再實施多元評量時，若無法掌握素養發展的精神，多元評量亦無法保證可以達到素養的學習評量（吳璧純，2017）。基於此，在素養導向的體育學習評量中，素養導向教育的精神期望透過情境化與脈絡化的評量方式，了解學生學習歷程與學習進步的情形，而非僅僅只是多元面向的評量。因而體育教師在面臨新課綱的轉變時，對於十二年國教新課綱素養精神的掌握，對於教師在體育課程發展、教學設計、與學習評量設計上將會有所影響（掌慶維，2019），進而影響學生在體育學習方面的素養培養。因此，學生素養該如何在素養導向體育教學中進行評量的問題，即成為當前國民中小學體育教師所面臨的重要課題。

本文期望透過提供重新理解對「學習評量」的定義與意涵，不再只是從原子論的觀點看待學習評量，而能從「系統論」的觀點重新看待它的意義。系統（system）是由系統下各個彼此相關連的「要素」所組成，因此在教育系統中「課程-評量-教學」連結的整體觀點，可提供我們重新理解體育「學習評量」的意義。為能獲得前述研究問題的答案，本文首先探討學習評量的概念，其次以體育教師所熟悉的直接教學所對應的學習評量做描述，再進一步藉由素養導向體育教學所對應的學習評量描述做對照，以此反映出在這兩者間的概念對比，進而提出未來實踐素

養導向體育學習評量的可能作法。

貳、體育學習評量

評量是一種價值評斷的歷程，經由持續性地蒐集多方面的資料來評量學習者的學習效果，評量的結果更能作為改善課程及教學方法的依據（廖培瑜，2002）。學習評量的目的是指教師所採用的測驗與其他正式和非正式的資料蒐集策略，以評量學生與教師（Frey, 2014）。因此，教師可以藉由教學前、中、後或是在學習的過程中進行評量，並將評量的結果，做為改進教學的參考方向，學生亦可將評量的結果作為檢視自己學習的依據。

學習評量演進的三個階段，由過去對於學習的評量（assessment of learning）到促進學習的評量（assessment for learning），再轉至目前的評量即學習（assessment as learning）（Earl, 2003），對於學生學習評量，最常見的評量工具是以紙筆測驗，然而體育領域則多以技能測驗，作為評量學生學習成果的方法之一，主要為教師針對學生學習結果進行評斷，即為總結性評量，僅參考成績或單一的技能測驗，較無法看見學生其他層面的表現，也較無法提供教師改善課程與教學的依據，而九年一貫強調多元評量，藉由不同形式的評量幫助教師得到教學的回饋，以進一步調整教學，幫助學生學習，但學習是一個動態歷程，因此教師在設計課程時，應是將評量融入教學當中，並且可以依學生學習情況做適當的調整，藉由不斷的形成性評量方式來衡量及發掘最適的學習方式。

在技能導向教學的架構下，常見體育學習評量，側重單向運動學習項目的教學結束後，進行術科技能測驗，這是一個簡單且快速檢測學生學習結果的方式。體育教師主要進行術科能力測驗的優點，如：(1) 可讓學生知道透過術科表現而了解自己的能力的；(2) 方便體育實施；(3) 具體可觀察；(4) 便於體育教師轉換分數，如常模或量化等，然而評量結果關注學生的技能表現，較無法顧及到學生先天身體能力的差異，因此實施術科能力測驗也可能出現以下缺點：(1) 以表現代替能力的狀況，無法讓學生了解學習進步的情形；(2) 容易因分數高低造成同儕間的比較與競爭；(3) 無法考慮到學生先天身體能力的差異，學生容易因技能表現結果而自我歸因運動能力差，因而逐漸失去對體育的自信心與學習動機。因此，藉由不同面向（認知、情意、技能）與方式（體育常識、心得筆記、技能）的多元評量方式，可彌補術科技能測驗不足之處，惟僅實施多元評量卻也未必能符合素養導向學習評量的精神（吳璧純，2017）。十二年國教健體領域課綱中建議，體育學習評量的原則如下（教育部，2018，頁38）：

一、評量的範圍以學習重點為主，並對照核心素養達成的情形，在教學前、中、

後實施，兼顧形成性與總結性評量，強調真實性評量且連結學生於實際情境中的應用。

二、評量應兼顧學生身心發展、個別差異、文化差異與特殊需求，給予彈性、適性的評量方式。

三、評量應考量學生個別的起點行為與進步幅度，以診斷學習困難、培養運動參與及欣賞的興趣與行為習慣為最高原則。

四、評量應具多元性，評估學生的學習歷程與結果，而非評定學生的天賦本能，評量項目應包含認知、情意、技能及行為實踐，以呼應學生身體力行之理。

因此，十二年國教健體領域學習評量，強調歷程性與總結性評量，並要考量情境脈絡的真實性評量，同時檢視學生學習起點與進步幅度，針對學習結果提供學習回饋機制，提出促進學生學習的策略。可見，新課綱所提出的評量建議，與體育教師進行技能導向有所不同，教師所習慣的技能導向教學的學習評量是以量化的技能測驗與總結性評量為主，關注的焦點是學生在體育課的動作技能學習的結果，這與新課綱所關注的評量焦點與建議是有所差異的情形。

參、技能導向教學的體育課在課程、教學與評量上的概念

九年一貫改革中，大幅鬆綁教材，並未具體訂定教材內容，強調學生達成能力指標，教師能夠激發創意設計課程，透過課程設計讓學生習得各種運動，然而技能導向教學仍然為體育教學所使用的方法之一，以下藉由技能導向體育課教學在課程、教學與評量上的概念作為切入點，比較素養導向體育課在課程、教學與評量上的差異。

一、技能導向體育課程規劃：(一) 教材內容本位：教師依據教材所提供備課與授課。(二) 線性的教學：體育教師在教學時，強調學生基礎動作技能練習延伸到複雜的動作技能。(三) 加疊式的學習內容：體育教師會在學生學習完一動作技能後，才會再教授下一個動作技能。(四) 片段性的課程時數：藉由豐富多元的教學歷程，協助學生將知識轉化為能力表現，奠定學習下一階段的基礎，使多數學校體育課程規劃為兩週四節課更換一運動項目。

二、技能導向體育教學：體育教師在設計教學活動時，會根據課程規劃之內容進行設計。為以圖示清楚說明技能導向體育教學的概念，本文參考Grehaigne (1997) 體育團隊運動教學分析所建議的架構，運用簡單至複雜、單一至複合所構成的四個象限，將技能導向體育教學的概念分析說明如下圖1，教師在進行技能導向體育教學時，多以第一象限的技能練習，作為學習者學習一運動項目的起點，此象限中，體育教師多以強調單一且簡單的基本動作技能為主，如：籃球原

地運球，並且在學習者學會後，開始延伸至第四象限技能練習的延伸，此象限通常是連貫第一象限中基本動作，如：籃球運球上籃，然而通常會在完成技能練習的延伸後，因為多元的教學進度安排的緣故，必須暫停學習者目前的進度，改為另一運動項目。

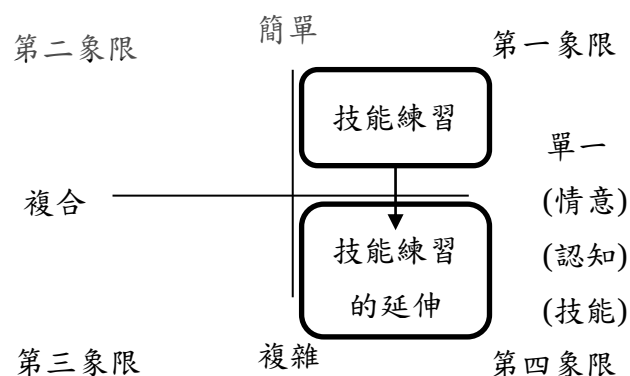


圖 1. 技能導向體育教學概念分析

參考來源：參考體育團隊運動教學分析架構 (Grehaigine, 1997)。

三、側重技能導向體育學習評量：(一) 技能測驗：運動項目課程結束後，多以技能測驗來檢核學生學習成果。(二) 認知測驗：以運動規則的紙筆考試檢核學生認知面向，確認學生對於該運動項目是否了解。(三) 態度測驗：教師根據學生的學習狀況，或是運用自我檢核的方式，交由學生自評或同儕間的互評。傳統體育學習評量運用較為單一與獨立的評量方式，評量內容主要都是對於學生學習結果評量，教師多在課程結束後才進行總結性的評量。

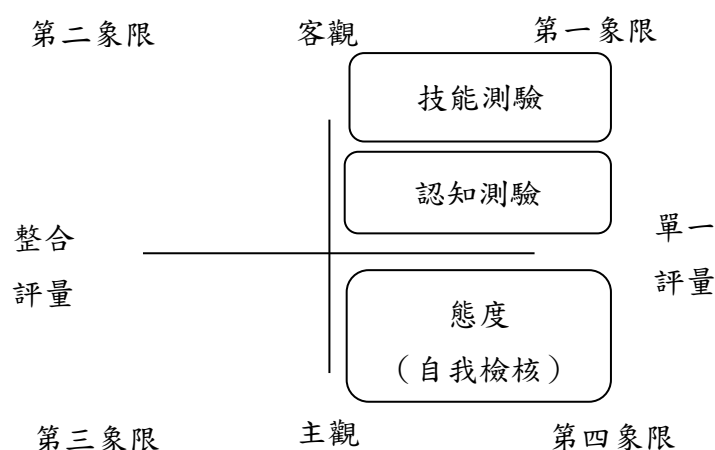


圖 2. 技能導向體育學習評量概念分析

資料來源：研究者自行繪製

運用簡單至複雜、單一至複合所構成的四個象限分析架構，在技能導向體育教學概念下所對應的體育學習評量概念整理如圖2。圖2顯示，體育教師在進行技能導向學習評量時，通常會在一課程結束後，進行第一象限中的單一且客觀的技能測驗與認知測驗，透過總結性的評量方式，了解學習者對於動作與認知是否學會，並且會利用第四象限的單一且主觀方式，讓學生進行自我檢核，作為了解學生情意層面的參考。由此可知，教師進行技能導向的體育學習評量較為獨立。

肆、素養導向體育課在課程、教學與評量上的概念

九年一貫課程的能力取向進一步到十二年國民教育的核心素養，透過教育改革改變課程與教材，使課程目標與教材的發展，逐漸擺脫工具價值，朝向以人為主體，成為終身學習與終身發展的個體（林靜萍，2018）。

一、素養導向體育課程規劃：（一）關注學生的學習：教師在設計學習目標時，宜關注學生的先備經驗、學習歷程，教師運用教學策略，以提升學生的學習成就。（二）非線性的教學：相較於從教材內容為主要考量，以按部就班的方式從1至2到3的線性學習，當「學習者的要素」放入系統中時，則此時關注的不只是教材本身的系統性，同時還需考慮到學習者的學習動機、學習機會、學習能力、趣味性等，因此讓學習者在透過「情境」中，運用先備經驗進行遊戲比賽的問題解決活動，主要希望讓學習者能了解對所學習內容的需求與意義，教師則需「依據學生」在問題解決的學習狀況，「調整」學習活動內容、順序、與方式的安排，此呼應課程校準的概念。（三）動態的學習內容：意指相較於教材內容與順序是事先所安排的靜態情況，動態的學習內容安排是要需要「視學生的學習狀況」調整學習活動與方式，尤其學習者在遊戲比賽中會開始發現各方面的問題，如認知（規則、戰術、做決定）、情意（比賽輸贏、合作、溝通）、技能（基本動作能力、技能程度）等，有可能每一個小組在學習中所遇到的問題不僅相同，則學習內容的調整就會是在學習過程中進行，而無法事先先預定好。（四）延續性的課程時數：與過往多元活動課程不同，將該項運動教材的授課時數拉長（8至12週），長時間讓學生可以對於單一運動項目學習，此課程內容較具延續性，也較能夠看出學生在學習上所遇到的問題，並針對問題處理。

二、素養導向體育教學的特性分別為：（一）體現觀點：強調身體直接與環境互動，透過知覺與行動的連結，應可多運用實際操作、探索、體驗（含反思）等學習活動進行。（二）情境觀點：提供學生問題解決的學習情境，從中建立概念或活用概念與原則於適合情境。（三）共創觀點：提供學生問題解決的學習情境，從中建立概念或活用概念與原則於適合情境。（四）整合觀點：提供學生問題解

決的學習情境，從中建立概念或活用概念與原則於適合情境 (掌慶維，2018)。

目前較符合身體素養體育教學的模式，包括理解式球類教學 (Teaching Games for Understanding) (Dudley, 2015)和運動教育模式 (Sport Education Model) (Hastie & Wallhead, 2015)等，臺灣目前正針對國小非專長教師專業發展，設計球類教學模組教學架構 (PLAY)，其定義為「運用學習情境脈絡，使學習者在「大單元主題式的活動」中，進行主動探究的教學，以培養學生對體育活動的興趣、自信、能力與知識，增加學習者的成功經驗，建立終身參與身體活動基礎」，與素養導向教學所強調的觀點與終身學習相符，對於專長體育教師，則可將原有球類教學模組教學架構 (PLAY) 加入專長教師的專業技能指導成為「PLAY+」的架構，其內架構為遊戲比賽 (Play Game)、小組討論 (Learning focus)、比賽評估 (Assessing)、經驗分享 (Yes, we got it)，當學生在執行的過程中發現技能層面無法應付活動時，教師則退回到基本的技能練習，待技能足以滿足時，再重新回到活動中，因此「+」為技能練習 (Practice) (掌慶維，2017a)。

可見，十二年國民基本教育期望給予情境式的教學，透過情境式的教學引導學生能有更深度的思考，參考此模組的概念，不同於技能導向教學的模式，教師先進行遊戲比賽，在過程中發現學生的先備經驗或技能不足以進行時，則可退回到修改的遊戲比賽，若仍無法進行時，可再退回技能練習，在完成技能練習後，再重新回到遊戲比賽中。同理，教師一開始可以依據各班的能力調整，可以先從修改的遊戲比賽開始，形成一個動態的教學歷程。因此，素養導向體育教學，運用簡單至複雜、單一至複合所構成的四個象限分析架構，在素養導向體育教學概念下所對應的體育學習評量概念整理如圖3。圖3顯示，教師提供優質的學生中心體育教學，需對學生所知與所能具備合適的了解 (掌慶維，2006)，體育教師在第一堂課時，可以選擇先進行第三象限複雜且複合的遊戲比賽，透過遊戲比賽的過程中學習規則，而教師可以透過遊戲比賽了解學生的程度在哪，若在進行遊戲比賽的過程時，學習者一直無法理解規則或技能層面無法足以進行比賽時，體育教師可以選擇退回至第二象限的修改遊戲比賽規則，藉由修改後的遊戲比賽，讓學生更快地了解規則，若是學習者在進行遊戲比賽時，感到吃力或是無法進行時，再選擇退回至第四象限的技能練習的延伸，體育教師可以藉此機會，告訴學習者動作技能與理解規則的重要性，以提升學習者的學習動機，待技能層面與認知層面提升時，再回到遊戲比賽或是修改後的遊戲比賽中，透過在四個象限中不斷地來回學習建立成功經驗，最終學習者皆可以在面對複雜與複合的情境下進行遊戲比賽。然而，體育教師可以針對學習者的程度，選擇開始的象限，其主要目的是讓學習者能夠在四個象限中不斷地來回學習，讓學習者在面對下一層級時，能夠有

足夠的能力接受挑戰，最終能夠提升學習者對體育課程的期待，並且在課後可以從事運動，建立良好的運動習慣。

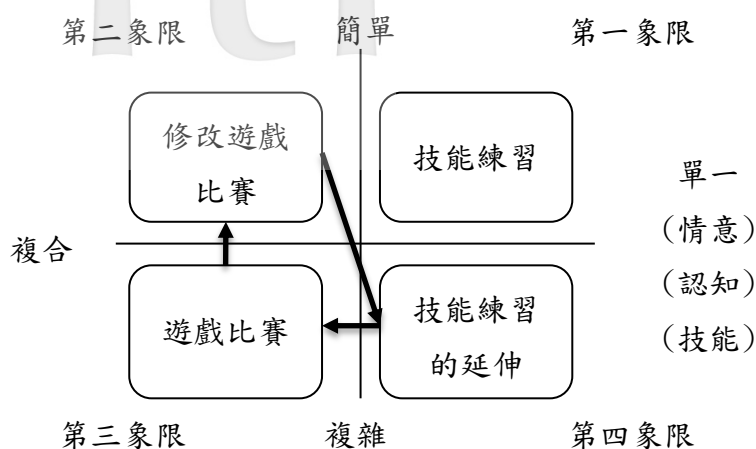


圖 3. 素養導向體育教學概念分析

參考來源：參考體育團隊運動比賽分析架構 (Grehaigine, 1997)。

三、素養導向體育學習評量提供學生統整性與情境性的評量方式，過往的單一性評量仍是重要的評量部分，在綜合評量的部分，教師可以運用：(一) 自比式評量：透過學生自評的方式去省思自己的表現以及遇到的問題，再由老師給予回饋，改變以常模參照比較，藉由仔細檢視學生的成就和需改進之處、興趣、發展機會，以及進步情形，對學生個別所學和能做的情况做整體評估 (掌慶維，2017b)。(二) 評分規準：根據教學目標所訂定的學生學習表現標準，區分學生學習表現程度，做為評分的依據，透過五點量表的呈現方式，讓學生清楚知道自己所在能力的分數在哪，並且評分規準中有清楚且易懂的敘述，讓學生可以針對自己不足的地方加強。素養導向的體育學習評量是透過不斷的形成性評量，在不同階段運用不同的評量方式，提供促進學習的評量，讓學生與教師清楚瞭解學習的發展與成果，提供有效的學習。

運用簡單至複雜、單一至複合所構成的四個象限分析架構，在素養導向體育教學概念下所對應的體育學習評量概念整理如圖4。圖4顯示，教師在進行單一的技能練習時，可以進行認知測驗與技能測驗，在技能練習的延伸時，教師可以透過學習者的自我檢核，了解學習者在學習上遭遇的問題，並且適時的給予回饋，而在進行更高階層的遊戲比賽與簡化式遊戲比賽時，運用評分規準 (Rubric) 可以讓學習者清楚了解自己目前的能力位於哪一等第，使擁有繼續向下追求進步的動力，最後，教師可以利用自比式評量，省思自己的進步幅度與遭遇的問題。素

養導向的體育學習評量與教學進度相互連動，透過四個象限間不斷地來回學習與形成性評量，教師可以清楚的了解學習者的學習歷程，並且在學習者遇到問題及困難時，能夠可以第一時間發現給予協助建立起成功經驗，使學習者能夠在每一個階段都能有所成長。

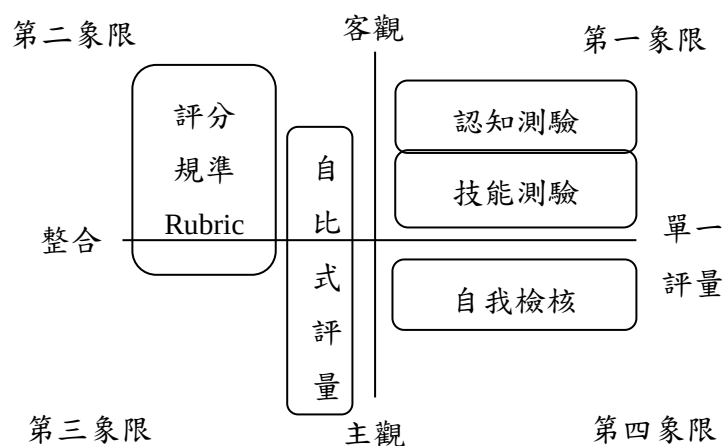


圖 4. 素養導向體育學習評量概念分析

資料來源：研究者自行繪製

四、素養導向課程校準：素養導向重視認知、情意、技能及行為的整合及活用，一方面重視學生的學習歷程，另一方面也重視學生的學習成果，並從學生的學習表現來評量其學習的狀況與成果 (吳璧純，2017)。雖然，九年一貫課程開始實施後，多元評量即不斷被提倡，然而評量的多樣化本身並不是目的，教師的教學目標以及評量內容，與教師採用評量的形式有很密切的關係 (吳璧純，2017)。因此，Jang 與 Ryan (2003) 提到構成課程校準 (curriculum alignment) 有三個要素：標準、教學與評量。教師的課程規劃、教學設計與學習評量三者將會影響學生的學習歷程與學習成果，教師應注意課程與評量之間必須具有課程連貫的歷程課程校準對於提升成就測驗的成績與學習是有效果的，可以做為改進課程、教學與評量的重要策略 (賴志峰，2004；謝政達，2010)，課程校準須以學生的學習為終極目標，讓課程、教學與評量之間相互校準，以有利於素養導向課程的轉化 (楊俊鴻，2018)，更是素養導向體育課程轉化與教學實踐的基礎 (掌慶維，校稿中)。因此，在素養導向課程轉化中，特別重視課程、教學與評量三者間的連動與校準概念，這顯示在素養導向的體育課程中，體育學習評量需配合課程設計、教學實施而搭配，需在同一系統架構下的相互協作，才能有利於培養學生在體育學習方面的素養。

經由上述可知，素養導向體育課程提供了學習情境，藉由單元時數拉長，長時間讓學生可以對於單一項目進行學習，體育教師在課程安排上較具有延續性，除了可以了解學生在學習該運動項目上所遇到的問題外，也讓學生可以在長實時間的情境中發展認知、情意、技能與行為，在離開課堂後，能夠了解該運動項目，甚至能夠從事該運動項目。

伍、素養導向體育課程、教學與評量之實踐

十二年國民基本教育朝向素養導向的教學模式，評量方式會因課程、教學而適配與協調，所以推動素養導向教學時，亦需要素養導向的學習評量，在此提供實踐上的建議，如下：

一、重視體育課程規劃、體育教學與體育學習評量三者間的校準，以利實踐素養導向的學習評量：

素養導向體育教學期望藉由提供情境化與脈絡化的學習環境，藉由拉長教學時數，運用學習情境脈絡，使學習者在大單元主題式的活動中，培養學生對體育活動的興趣、自信、能力與知識，增加學習者的成功經驗，提高學習者能夠身體力行，在大單元主題式教學中，藉由體育課程規劃、體育教學與體育學習評量三者間相互校準，提供檢視學生學習結果與學習回饋機制，也幫助體育教師能夠檢視其教學與課程規劃。素養導向的再概念化需要從「系統理論」的觀點，在原子論的概念下，各個內容要素彼此相互獨立，課程、教學、評量彼此獨立；在系統理論的概念下，課程、教學、評量彼此關連，在彼此關連的狀況下，體育教師在發展素養導向「課程-評量-教學」的「合理化」(rational) 過程會更加重要，也是邁向體育教師專業發展的重要方式。雖然目前體育教材內容提供較多技能導向的學習內容，而學習評量在實施上將會與教材內容本位教學相互連動，若能夠從教材內容本位轉換為學生與教材及教師的互動關係，將有助於素養導向體育學習評量的轉變。

二、提供體育教師關於素養導向學習評量的概念資訊，並且設計符合素養導向體育學習評量的工具：

面對新課綱的改變時，需要教師們通力合作，才有助於將新課綱的目標最大化。因此，體育教師可以透過校內或是校與校之間，組織教師專業學習社群，藉由專家學者在社群中的引導，讓體育教師們能夠對於素養導向的再概念化，且透過社群組織定期開會與討論進度的優勢，在每次社群討論結束後，回到教學現場嘗試，並於下次社群會議時提出問題與討論，讓各體育教師的集思廣益，透過不斷地發現問題與解決問題，漸漸設計出符合我國素養導向的體育學習評量工具，

解決目前可供評估學生如何活用知識、能力、態度的整合性與情境式體育學習評量工具較少的問題，協助學習者素養的發展。

三、嘗試改變以場地使用為體育課安排的唯一方式：

素養的培養需要較長的時間，因此在體育課程安排上有突破過去以場地安排為主的多元活動體育課程模式 (multi-activity programs)。教師在面對新課綱時，有必要突破多元活動的課程安排結構，以建立素養導向教學的情境，也才有機會實踐素養導向的體育學習評量。因此，體育教師在規劃教學進度時，可以透過以「項目」進行規劃，將年級與年級間學期項目錯開並且拉長學習時數，使得單一年級的教師擁有較大的使用空間。

四、應用行動載具協助紀錄學生的學習評量：

新課綱談到面對快速的環境變遷，資訊科技成為學生生活的一部分，在課程設計中需融入資訊教育，Marshall (2013) 提到智慧型手機未來要成為一個成功的學習工具，關鍵在於如何即時回饋給使用者來增進其技能，可藉由運動建立雲端的資料庫，將各種運動之動作的資料搜集比對，建立一個可以即時回饋正確動作的資訊系統，或是在智慧型手機內部建立數據庫，再搭配所取得的運動資料做運算分析後回饋給使用者。因此，在體育領域中有賴資訊科技的進步，教師可以透過行動載具（如：智慧型手機、平板電腦及筆記型電腦等）作為課堂的輔具，並且連接即時反饋平台，如國立臺灣師範大學科學教育中心所開發的即時反饋系統 CCR (Cloud Class Room)，教師能連結各式科技工具輔助，將課程活動逐漸轉化為雙向的問答式教學，讓教師能夠在學習者的反饋中，能夠立即清楚學習者目前的學習狀況，教師除了藉由學習者回饋，作為協助教師作為學習評量的參考依據外，進而能夠協助調整授課內容與教學進度。

陸、結語

體育教師位處十二年國教素養導向課程推動的第一線，教師的課程轉化、教學實踐與學習評量設計，將影響素養導向體育課程之落實。本文探討素養導向的學習評量，需能突破技能導向教學以術科測驗以及與他人比較為主的評量方式，大單元主題式的課程架構下，可以不斷地挑戰自己前往下一等地邁進。教師亦可以運用行動載具結合科技輔助評量，在蒐集資料的同時，也可以了解學生目前的狀況，可以在當下給予回饋，亦或是在課後整理學生上課回饋或數據，建立一大數據資料庫，以供未來課程規劃與教學能有改進方向。最後，素養導向體育學習評量的概念，它並非是一個單獨可以改變的元素，而是必須考量課程校準的系統結構，彼此搭配曾能有助於體育科方面的素養學習。因此，建議體育教師宜籌組

教師專業學習社群，共同面臨新課綱的挑戰，教師專業發展針對素養導向體育課程、教學與評量的再概念化，使教師可運用課程規劃、體育教學與體育學習評量三者間的校準原則實施教學，以學生為主體，落實情境化與脈絡化的學習，應用情境性與整合性的評量工具，以協助學生在體育學習方面的素養養成，以漸進達成核心素養的目標。

參考文獻

- 吳璧純 (2017)。素養導向之學習評量。《台灣教育評論月刊》，6(3)，30-34。
- 林靜萍 (2018)。從技能到素養—三波教育改革中體育課程目標與教材的演變。《學校體育》，168，5-13。
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校健康與體育領域課程綱要。臺北市：教育部。
- 掌慶維 (2006)。國小五年級學童建構取向籃球遊戲學習之研究 (未出版博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 掌慶維 (2017a)。國小體育教學模組之設計理念與實踐策略。《學校體育》，160，46-55。
- 掌慶維 (2017b)。身體素養導向教學之展望與挑戰。《學校體育》，162，31-43。
- 掌慶維 (2018)。素養導向體育教學之理論基礎。《學校體育》，168，38-48。
- 掌慶維 (印刷中)。素養導向體育課程設計。載於體育科教材教法。臺北市：教育部。
- 楊俊鴻 (2018)。素養導向課程與教學：理論與實踐。臺北市：高等教育出版社。
- 詹恩華 (2017)。素養導向體育教學設計—高中示例。《學校體育》，162，74-87。
- 廖培瑜 (2002)。企業訓練線上學習成效評量之研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 蔡清田 (2014)。國民核心素養：十二年國教課程改革DNA。臺北市：高等教育出版社。
- 賴志峰 (2004)。課程連結理論之探究：課程標準、教學與評量之關係。《教育研

究集刊，50 (1)，63-90。

謝政達 (2010)。初探國中藝術與人文教科書教學和能力指標之校準研究。《教科書研究》，3 (1)，41-71。

Doozan, A. & Bae, M. (2016). Teaching physical literacy to promote healthy lives: TGfU and related approaches. *The Physical Educator*, 73, 471-487.

Dudley, D. (2015). A conceptual model of observed physical literacy. *The Physical Educator*, 72, 236-260.

Frey, B. B. (2014). *Modern classroom assessment*. SAGE Publication, Inc.

Gréhaigne, J. F. (1997). *Modélisation du jeu de football et traitement didactique des jeux sportifs collectives*. Habilitation à diriger les recherches. Université de Paris-Sud Orsay.

Hastie, P. & Wallhead, T. (2015). Operationalizing physical literacy through sport education. *Journal of Sport and Health Science*, 7 (2), 132-138

Jang, E. E., & Ryan, K. E. (2003). Bridging gaps among curriculum, teaching and learning, and assessment. *Journal of Curriculum Studies*, 35(4), 499-512.

Marshall, J. (2013). Smartphone sensing for distributed swim stroke coaching and research. *Paper presented at the 2013 ACM Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing Adjunct Publication*, Zurich, Switzerland.

Whithead, M. E. (2010). *Physical literacy: Throughout the life course*. New York, NY: Routledge.

The Main Idea and Suggest of Skill Oriented and Literacy Oriented Physical Education Curriculum, Teaching and Assessment

Sheng-Shiang Chin and Ching-Wei Chang

Department of Physical Education, National Taiwan Normal University

Abstract

The 12-year curriculum outline aims is to develop and practice students essential literacy. Literacy oriented teaching must interact with each other through curriculum, teaching and assessment. It is a continuous and progressive linkage process. Learning assessment attention to the development and application of literacy. Therefore, the issue of how literacy oriented physical education learning needs to be evaluated has become an important topic of concern for current physical education teachers. **Results:** The main idea, emphasizing embodiment, situation, co-creation and integration in curriculum development and instructional design. Therefore, in terms of learning assessment, it is necessary to adapt and blend with the literacy oriented curriculum and teaching, so that literacy orientation Learning assessments need to be matched with appropriate assessment methods and tools in different learning processes to effectively check the extent to which students achieve learning outcomes and promote the development of student literacy. **Suggest:** 1. Pay attention to the calibration between physical education curriculum planning, physical education teaching and physical education assessment, in order to benefit the practice-oriented learning assessment. 2. Provide conceptual information on physical education teachers' assessment of literacy-oriented learning, and design tools that are consistent with literacy-oriented sports learning assessment. 3. Try to change the only way to use the venue for the physical education class. 4. Application of action vehicles to assist in recording student learning assessments.

Key words: 12-year curriculum, literacy oriented, learning assessment

以系統性文獻回顧探討運動訓練對於老年人肌少症與發炎因子之影響

涂擇信

國立臺中教育大學體育學系

摘要

目的：肌少症是好發於老年人的綜合症候群，肌肉減少會使老年人平衡感下降、骨折機率提高，進而導致臥床和失能。肌肉減少的原因與身體處於長期慢性發炎密切相關。**方法：**本文獻分析透過PubMed資料庫、華藝線上圖書館，搜尋過去所有關於運動訓練對老年人肌少症體內發炎因子影響的研究成果，進行文獻整合與評論，以探討運動訓練對老年人長期慢性發炎指標是否有改善效果。**結果：**綜合研究成果顯示對肌少症之患者以阻力訓練方式持續12~16週，並且每週2~3次、運動強度達8-15最大反覆次數，可以顯著提升肌肉力量和肌肉截面積。同時可以顯著降低血液中促發炎細胞激素 (IL-1 β 、IL-6、TNF- α)，並且可能提升抗發炎細胞激素 (IL-10)。而為期12週以上平衡感、步態訓練則有促進認知發展和增進生活功能的效果，以降低跌倒的發生。**結論：**本研究建議以阻力訓練合併平衡感、步態訓練，可以顯著增加肌少症患者肌肉量，並且能提升生活功能、避免跌倒機率發生，同時可以降低體液中發炎因子，以減緩老化所造成之肌肉降解速度。

關鍵詞：肌少症、阻力運動、發炎因子

通訊作者：涂擇信，國立臺中教育大學體育學系
e-mail：jack7376114@gmail.com

壹、問題背景

一、前言

根據世界衛生組織定義年齡達65歲以上即為老年人 (Chalmers et al., 1999)。我國衛生福利部在「106年老人狀況調查報告」中 (衛生福利部, 2018) 指出臺灣於107年3月底已經邁入高齡化社會, 65歲以上老年人口達到14%, 並且預計將於2026年超過20%達到超高齡化社會標準。行政院也於2016年12月提出「長期照顧十年計畫2.0」施政方針 (衛生福利部, 2016), 致力推動醫療保健、居家復健、社會人力資源之整合, 為因應少子化、高齡化日益嚴重而造成人口結構失衡與改變, 所導致的社會經濟負擔與醫療成本增加 (林幸君等, 2015)。其目的即是透過醫療保健之政策輔助年長者, 從病弱邁向健康的生理狀態, 並且能夠具備獨立自主的生活功能, 然而研究指出肌少症往往是造成年長者無法「成功老化」的主要原因 (張靜文、唐慧媛、許哲豪, 2017)。

二、肌少症之簡介

肌少症 (sarcopenia) 是好發於老年人的綜合症候群, 是一種隨著年齡增長而伴隨的全身性骨骼肌肉質量減少、肌肉力量衰退的老化現象。罹患肌少症的年長者通常與坐式生活型態有關, 低程度的身體活動使肌肉質量下降, 新陳代謝的減緩也讓體脂肪累積, 增加罹患代謝疾病的風險 (Marzetti et al., 2017)。Stangl (2019) 等人指出, 老化所造成動作神經元 (alpha-motor neuron) 退化程度也與運動量呈現負相關, 因此年長者在生理表現上, 反應速度通常會較為緩慢、反應時間遲緩。除此之外由於缺乏神經元的刺激, 使可以支配的動作單元逐漸減少、肌肉纖維數量也隨之下降 (Stangl et al., 2019)。另外, 在運動訓練或因為年老肌肉壞死產生汰換後, 負責肌肉生長、修補之衛星細胞 (satellite cells) 的數量減少或分化能力下降也是老化的特徵之一 (Thornell, 2011)。

隨年齡增長, 體內許多荷爾蒙也會因而改變, 合成性荷爾蒙顯著下降, 如: 生長荷爾蒙 (growth hormone, GH)、類胰島素生長因子 (insulin like growth factor-1, IGF-1)、成纖維細胞生長因子 (fibroblast growth factor, FGF)、機械生長因子 (mechano growth factor, MGF)、睪固酮 (testosterone) (Kang & Krauss, 2010); 同時分解性荷爾蒙會因為運動量的降低而提高, 如: 肌肉生長抑制素 (myostatin), 研究指出人體內肌肉生長抑制素是造成肌肉萎縮、肌肉截面積下降的主要因素 (Dasarathy, 2017; White & LeBrasseur, 2014)。下肢肌力的衰退則會直接地影響平衡感、行走的步態穩定, 使年長者跌倒和骨折的機率大幅提高 (Benichou & Lord, 2016; He et al., 2016)。後設分析 (meta-analysis) 研究數據顯示, 肌少症女性發生跌倒與髖部骨折的機率是普通女性的2.7倍 (Oliveira & Vaz, 2015), 然而骨折之後可能需要長時間臥床來恢復, 臥床期間身體活動的降低更加速了肌肉流失的情

形，最終可能讓患者需要依賴親屬的照護、喪失自主生活的功能，並且提高死亡率。除此之外，由於較低程度的身體活動，使年長者在肌肉流失的同時也囤積了更多脂肪，這樣的身體組成稱為「肌少型肥胖症」(sarcopenic obesity)。肌肉減少使血糖無法有效受到調控，增加的脂肪細胞產生肥胖荷爾蒙則加劇了罹患代謝症候群、心血管疾病、第二型糖尿病的風險 (Khadra et al., 2019)。

三、肌少症與發炎因子

研究發現肌少症患者體液通常有發炎因子提高的不正常現象，顯示人體正處於低程度發炎 (low-grade inflammation) 的狀態，促發炎因子如：IL-6、IL-1 β 、TNF- α 、NF- κ B、CRP皆顯著上升，抗發炎因子 (IL-10) 則較正常年長者顯著下降 (Chung et al., 2009)。然而不同於感染和受傷的急性發炎反應，導致循環系統慢性發炎反應的可能原因目前認為是因為 (1)老化所引起的免疫系統紊亂、(2)老化使得氧化還原狀態失去平衡。抗氧化物攝取的減少造成活性自由基的累積，如：超氧自由基 (superoxide, O $_2^{\cdot-}$)、氫氧自由基 (hydroxyl radical, $\cdot$ OH) 和過氧化氫 (hydrogen peroxide, H $_2$ O $_2$) 等，接著自由基會攻擊正常細胞，免疫系統為了清除老化細胞而啟動了免疫機制 (Chung et al., 2009)。

四、運動訓練與肌少症

目前國內外對於運動訓練可以有效治療肌少症的臨床症狀已經具有共識，亞洲肌少症工作小組 (Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS) 於2014年即發表聲明指出，肌少症之年長者投入適度的身體活動 (包括：有氧運動、耐力運動、阻力訓練) 皆能有效改善骨骼肌肉之力量與質量 (Chen et al., 2014)。並且調查性研究顯示，有運動習慣之年長者體內生長荷爾蒙 (Papadakis et al., 1996)、類胰島素生長因子 (Rudman et al., 1990)、睪固酮 (Brill et al., 2002) 均顯著較沒有運動習慣者高。

Nicholson等人對32名年齡超過65歲之年長者進行低負荷、高反覆次數為期26週槓鈴有氧課程 (BODYPUMP™) 後，測量其膝關節、髖關節之屈曲、伸展下肢肌力以及臥推之上肢肌力，結果顯示槓鈴有氧課程之阻力訓練能夠有效改善年長者上下肢肌力、步行速度和平衡感 (Nicholson, McKean, & Burkett, 2015)。另一項研究對52名78歲行動不便 (Mobility-Limited) 年長者進行低負荷 (LO, 40% 1RM) 與高負荷 (HI, 70% 1RM) 之阻力訓練為期16週後，顯示不管是低負荷或高負荷阻力訓練，兩組之膝關節伸展峰值動力 (LO: +34%; HI: +42%)、肌力 (LO: +13%; HI: +19%)、簡易身體功能量表 (short physical performance battery, SPPB) 分數進步幅度 (LO: 1.4 $\pm$ 0.3; HI: 1.8 $\pm$ 0.3 units) 皆顯著上升，並且在肌電圖 (electromyography) 觀察肌肉活化反應，低負荷組之EMG肌肉活動程度顯著提升，顯示阻力訓練不僅能對於年長者之運動表現、生理激素產生影響，同時可能透過

刺激動作單元，加強神經肌肉之聯結 (Reid et al., 2014)。

貳、方法

以Pubmed、華藝線上圖書館資料庫，使用關鍵字：sarcopenia、exercise、inflammation；肌少症、運動訓練、發炎於標題及摘要進行搜尋，以肌少症患者為對象進行運動訓練介入措施，對體內發炎因子影響之臨床實驗性研究，故搜尋過去所有文獻截至2019年5月內所有的研究，納入條件為：(1) 參與者是肌少症患者、(2) 以運動訓練為介入措施、(3) 實驗性研究（如附圖1）。本篇研究為達嚴謹以標題、摘要作為篩選依據，排除條件為：(1) 系統性回顧文獻、(2) 未使用運動訓練介入、(3) 研究結果並未收錄發炎因子、(4) 與肌少症無關、(5) 合併補充其他營養品（如Omega-3、蛋白質）、(6) 動物實驗。共計131篇研究中，119篇被排除，最後篩選12篇符合回顧標準的臨床試驗研究進行論述（如附表1）。

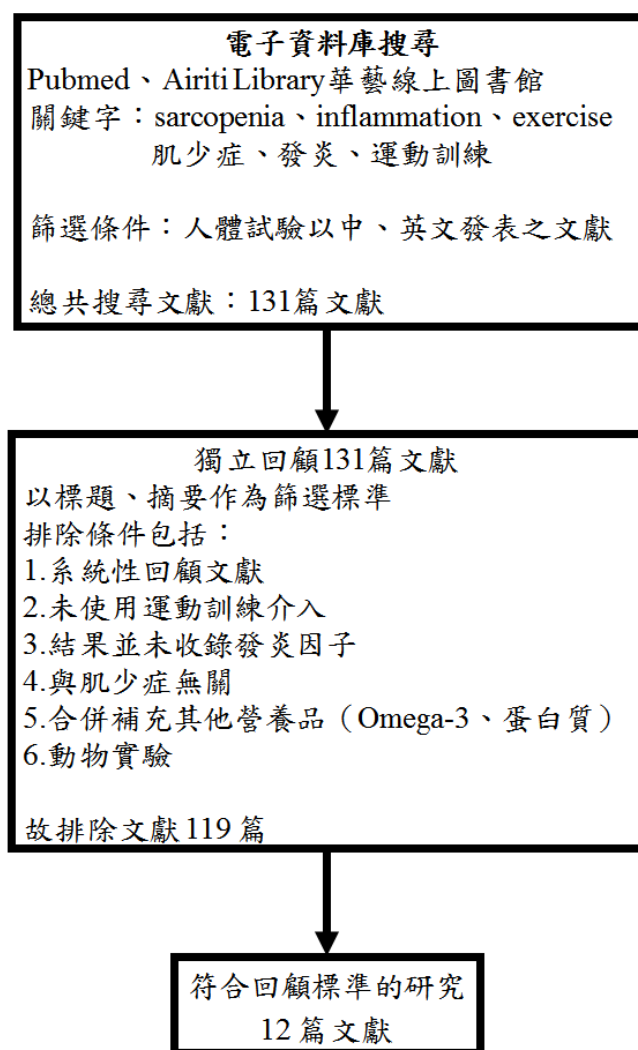


圖1. 系統性文獻回顧流程

參、結果

一、文獻之基本屬性

綜合文獻回顧，共收錄了12篇文獻（如附表1），其中有9篇研究以阻力訓練作為運動處方（Bautmans et al., 2005；Botero et al., 2013；Castaneda et al., 2004；Cristi, Collado, Marquez, Garatachea, & Cuevas, 2014；Della Gatta, Garnham, Peake, & Cameron-Smith, 2014；Gordon et al., 2006；Hegerova, Dedkova, & Sobotka, 2015；Nunes et al., 2016；Perreault et al., 2016；Silveira Martins et al., 2015）；有2篇以步態、平衡感訓練作為運動處方，分別進行了12週（Rondanelli et al., 2016）與24個月（Liu et al., 2018）；有1篇以全身性震動訓練（Whole-body vibration training）為訓練方法（Cristi et al., 2014）。

本研究收錄文獻之研究對象年齡介於57至81歲，經測試之後皆達到肌少症的標準，並且同時可能具有不同健康狀態，如腎臟疾病、第二型糖尿病、已停經婦女或其他複合性疾病。主要研究操作變項為運動處方（運動期程、運動強度、運動頻率、持續時間）；結果變項則收錄了身體組成（體重、身體質量指數、肌肉力量、肌肉截面積）、血液發炎指標（IL-6、IL-1 β 、TNF- α 、NF- κ B、CRP、IL-10）之變化。

二、阻力訓練對於肌少症之影響

阻力訓練期最短的為6週、每週3次、每次以10RM強度進行60分鐘運動，即可以顯著增加肌力、肌肉截面積，並且降低血液中IL-6、提升IL-10，但是對於TNF- α 無顯著影響（Bautmans et al., 2005）。

其次有7篇文獻較為相似（Castaneda et al., 2004；Della Gatta, Garnham, Peake, & Cameron-Smith, 2014；Gordon et al., 2006；Hegerova, Dedkova, & Sobotka, 2015；Nunes et al., 2016；Perreault et al., 2016；Silveira Martins et al., 2015），表格中顯示運動處方為12~16週訓練期，運動頻率為每週2~3次、強度為8~15 RM、每次持續45~60分鐘。結果顯示都能有效改善身體組成、顯著增加肌力與肌肉截面積，但是對於血液中發炎指標則呈現較不一致的趨勢。運動訓練可能會顯著降低IL-6（Castaneda et al., 2004；Nunes et al., 2016；Silveira Martins et al., 2015），也可能無顯著影響（Della Gatta, Garnham, Peake, & Cameron-Smith, 2014；Hegerova, Dedkova, & Sobotka, 2015；Perreault et al., 2016）；顯著降低IL-1 β 的有1篇（Gordon et al., 2006），無差異的有2篇（Nunes et al., 2016；Silveira Martins et al., 2015）；有3篇能顯著降低TNF- α （Gordon et al., 2006；Hegerova, Dedkova, & Sobotka, 2015；Silveira Martins et al., 2015）、1篇無顯著差異（Nunes et al., 2016）；沒有文獻以NF- κ B作為發炎指標進行檢測；對於C-反應蛋白（C-Reactive Protein, CRP）之影響則是有1篇顯著下降（Castaneda et al., 2004）、2篇無顯著差異（Hegerova,

Dedkova, & Sobotka, 2015 ; Perreault et al., 2016) ; 有1篇能有效增加抗發炎指標 IL-10 (Silveira Martins et al., 2015)、兩篇無顯著差異 (Della Gatta, Garnham, Peake, & Cameron-Smith, 2014 ; Hegerova, Dedkova, & Sobotka, 2015)。

有1篇文獻進行長達48週、每週2次、運動強度10~12RM、每次50分鐘阻力訓練 (Botero et al., 2013)，結果顯示能有效降低體重與BMI，顯著增加肌力、肌肉截面積，使血液中resistin、leptin顯著下降。

三、其他訓練方式對肌少症之影響

有2篇文獻以步態、平衡感訓練分別對肌少症年長者進行12週 (Rondanelli et al., 2016)、24個月 (Liu et al., 2018)，結果顯示12週步態、平衡感訓練能顯著降低體重、BMI，並且增加日常生活活動量表項目分數 (Activities of Daily Living score, ADL score)。長達24個月的訓練則能夠顯著增進認知發展。但是2篇文獻對於血液中發炎指標皆無顯著影響 (CRP、IL-6)。

表格結果顯示，為期9週、每週3次、每次120分鐘35-40Hz的全身震動訓練 (Cristi, Collado, Marquez, Garatachea, & Cuevas, 2014) 可能有增加肌力的效果，但是對於體重、BMI、肌肉截面積等身體組成指標並無顯著改善，同時對於血液生化指標 (IL-6、IL-1 β 、TNF- α 、CRP、IL-10) 皆無顯著影響。

表1 運動訓練對於老年人肌少症體內發炎因子之影響

作者/年份	受試者			運動處方	身體組成指標				血液發炎指標												
	男	女	人數		年齡	族群	訓練類型	運動期程	運動強度	頻率(次/週)	時間(分鐘)	體重	BMI	肌肉力量	CSA	IL-6	IL-1α	TNF-α	NFκB	CRP	IL-10
Castaneda 等 (2004)	6	8	14	65.0±9.0	腎臟疾病	阻力訓練	12週	8 RM	3	45	↓	=	↑	↑	↑	↓	-	-	-	↓	-
Bautmans 等 (2005)	21	10	31	68.4±5.4	肌少症	阻力訓練	6週	10 RM	3	60	-	-	↑	↑	↑	↓	-	=	-	-	↑
Gordon 等 (2006)	8	7	15	67.0±2.0	第二型糖尿病	阻力訓練	16週	10-15 RM	3	60	=	=	↑	↑	↑	-	↓	↓	-	-	-
Botero 等 (2013)	0	23	23	63.0±4.4	停經婦女	阻力訓練	48週	10-12 RM	2	50	↓	↓	↑	↑	↑	resistin、leptin 下降					
Cristi 等 (2014)	9	7	16	81.1±1.2	複合性疾病	全身震動	9週	35-40Hz	3	120	=	=	↑	-	-	=	=	=	-	=	=
Della Gatta 等 (2014)	8	0	8	66.9±1.6	無運動習慣	阻力訓練	12週	8-12 RM	3	45	-	-	↑	↑	-	=	-	-	-	-	=
Hegerova 等 (2015)	0	47	47	73.6±7.7	肌少症	阻力訓練	16週	8-10 RM	2	45-60	↓	-	↑	↑	↑	=	-	↓	-	=	=
Martins 等 (2015)	15	0	15	57.5±7.1	代謝症候群	阻力訓練	14週	15 RM	3	60	=	=	↑	=	=	↓	=	↓	-	-	↑
Perreault 等 (2016)	26	0	26	65.5±5.0	肌少症	阻力訓練	16週	8 RM	3	60	↑	↑	↑	↑	↑	=	-	-	-	=	-
Rondanelli 等 (2016)	24	37	61	80.2±8.5	肌少症	平衡感步態訓練	12週	12-14 RPE	5	20	↓	↓	ADL score ↑	↑	-	-	-	-	-	=	-
Nunes 等 (2016)	0	11	11	62.0±5.2	停經婦女	阻力訓練	16週	15 RM	3	-	-	-	↑	↑	-	↓	=	=	-	-	-
Liu 等 (2018)	118	203	321	78.9±5.3	肌少症	平衡感步態訓練	24個月	13-15 RPE	3-4	60	認知發展 ↑			=	-	-	-	-	-	-	-

註：文獻依據年份做排序。"-": 為未測或未做比較；"="：無顯著差異；"↑": 顯著上升， $p<0.05$ ；"↓": 顯著下降， $p<0.05$ ；CSA：肌肉截面積 (Cross-sectional area)；BMI：身體質量指數 (Body mass index)；CRP：C-reaction protein；ADL score：日常生活活動量表項目分數 (Activities of Daily Living score)

註：文獻依據年份做排序。“_”：為未測或未做比較；“=”：無顯著差異；“↑”：顯著上升， $p<0.05$ ；“↓”：顯著下降， $p<0.05$ ；CSA：肌肉截面積 (Cross-sectional area)；BMI：身體質量指數 (Body mass index)；CRP：C-reaction protein；ADL score：日常生活活動量表項目分數 (Activities of Daily Living score)

肆、討論

本系統性文獻回顧共分析12篇文獻，研究結果顯示阻力訓練可以顯著提升肌力、肌肉截面積，並且可能可以顯著降低血液中促發炎細胞激素 (IL-1 β 、IL-6、TNF- α)、增加抗發炎細胞激素 (IL-10)。步態與平衡感訓練則對於發炎因子無顯著影響，但是能顯著增進年長者之認知功能。

一、阻力訓練改善肌少症可能之機轉

過去的研究指出，複合式阻力訓練會透過活化骨骼肌肉細胞內PI3-K/Akt、mTOR路徑來促進肌肉蛋白質的合成，以顯著增加肌肉質量與肌力 (Lim, Luu, Phoung, Jeong, & Kim, 2017)。除此之外，阻力訓練也會增加血液中生長賀爾蒙 (如IGF-1) 以啟動骨骼肌肉細胞週邊之衛星細胞，促使衛星細胞增生與分化成新的肌細胞，以修補因受到運動訓練挑戰與壓力刺激所凋亡 (apoptosis) 之老舊細胞 (Blaauw & Reggiani, 2014；Petrella, Kim, Cross, Kosek, & Bamman, 2006)。同時阻力訓練也會刺激細胞進行自噬作用 (autophagy) 的機制與過程。當細胞粒線體受到來自於運動所引起之自由基、活性氧、含氮廢物的攻擊，細胞會提高30種自噬作用相關蛋白質基因表現 (Autophagy-related proteins, Atg) 以及50多種水解酶酵素 (lysosomal hydrolases)，使細胞主動清除老去與壞死的部位以保持細胞的完整性，達到細胞生存與更新的目的 (Lee, Giordano & Zhang, 2012)。然而老化所引起的氧化壓力增加與運動訓練截然不同，老化細胞的凋亡會產生細胞發炎因子 (如IL-1 β 、IL-6、TNF- α)，這些促發炎因子就會吸引單核球 (monocytes) 與巨噬細胞 (macrophage) 至肌肉細胞附近進行吞噬作用，過量的發炎因子與免疫細胞的過度活化則會以影響到正常肌細胞的運作，甚至破壞正常肌細胞 (Rong, Bian, Hu, Ma, & Zhou, 2018)，隨年齡增長，促發炎因子的提高而導致肌肉逐年減少即是肌少症的病因之一。因此阻力訓練能透過促進肌肉蛋白質合成、衛星細胞之修補與肌細胞的主動更新來達到增加肌肉量的效果，能夠從根本原因有效避免或延緩肌少症的發生。

二、步態與平衡感訓練對改善肌少症之影響

研究指出複合式有氧運動、步態與平衡感訓練能顯著增進年長者之認知功能，認知功能的提升，可能是因為平衡感訓練能夠有效促進執行生活功能性動作時的神經與反應聯結，來增加動作流暢與反應速度 (Saez de Asteasu, Martinez-Velilla, Zambom-Ferraresi, Casas-Herrero, & Izquierdo, 2017；Sink et al., 2014)。系統性文獻回顧表明，對於帕金森氏症、中風、周邊神經病變、體弱之年長者透過穿戴式傳感器 (Wearable Sensor-Based) 進行步態和平衡感訓練，能促進年長者本體感覺 (proprioception) 以改善動、靜態平衡感來降低跌倒的風險與增進身體活動之能力 (Gordt, Gerhardy, Najafi, & Schwenk, 2018)。

三、其他可能改善肌少症之建議

橫斷性研究指出高齡者經常處於營養不均衡的狀態，Cruz-Jentoft (2017) 等人也表明，腸胃系統的功能衰退會使年長者缺乏食慾，對於蛋白質、抗氧化物、維生素有攝取不足的現象，然而蛋白質的攝取與促進肌肉合成有直接的關係 (Cruz-Jentoft, Kiesswetter, Drey, & Sieber, 2017；賴芳宇等，2017年)。歐洲臨床營養代謝學會 (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) 和 PROT-AGE研究小組對於高齡者蛋白質攝取建議量為1.0~1.2 (克/公斤/天) 以維持人體正氮平衡和促進肌肉量生長，並且可以補充抗氧化物、維生素，以降低身體的氧化壓力，避免體細胞遭到自由基的攻擊而走向細胞凋亡的進程 (Bauer et al., 2013)。

四、結論

綜合上述結果，本系統性文獻回顧建議肌少症之患者可以阻力訓練方式持續12~16週，並且每週2~3次、運動強度達8-15最大反覆次數，即能顯著提升肌肉力量和肌肉截面積，以提升生活功能、避免跌倒發生。同時可以顯著降低血液中促發炎細胞激素 (IL-1 β 、IL-6、TNF- α)，並且可能提升抗發炎細胞激素 (IL-10) 以減緩老化所造成之肌肉降解速度。而為期12週以上的平衡感、步態訓練則有促進認知發展和增進生活功能的效果。

五、未來研究方向與建議

本研究僅就阻力訓練對於運動生理表現與發炎因子作為探討主題，然而對於肌少症之改善亦可以從血液生化指標面向延伸，例如能夠透過阻力訓練而產生變化的生長激素 (growth hormone, GH)、類胰島素生長因子 (Insulin-like growth factor 1, IGF-1)、腦衍生性神經滋養因子 (brain-derived neurotrophic factor, BDNF) 仍缺乏統整性文獻。除此之外，相關抗發炎之增補劑、消炎藥物是否能減緩肌肉流失、避免肌少症的發生，尚未有詳盡的研究，皆是本研究未來發展的目標與方向。

參考文獻

- 林幸君、李慧琳、許聖民、林國榮、李篤華、張靜貞、徐世勳 (2015)。少子化與高齡化下的臺灣人口預測與經濟分析。《臺灣經濟預測與政策》，46(1)，113-156。
- 張靜文、唐慧媛、許哲豪 (2017)。老年肌少症 (Sarcopenia) 之診斷與檢測。《文化體育學刊》，24，87-97。

賴芳宇、張新儀、李孟智、林志學、楊顥維、謝佩君...林正介 (2017)。台灣老人蛋白質攝取和低肌肉量的相關性。 *台灣老年醫學暨老年學雜誌*, 12(3), 191-206。

衛生福利部 (2018)。 *中華民國106年老人狀況調查報告*。取至網址 <https://www.mohw.gov.tw/dl-48636-de32ad67-19c8-46d6-b96c-8826f6039fcb.html>

衛生福利部 (2016)。 *長期照顧十年計畫 2.0 (106~115年)*。取至網址 <https://www.mohw.gov.tw/dl-46355-2d5102fb-23c8-49c8-9462-c4bfeb376d92.html>

Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., ... Boirie, Y. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from the PROT-AGE study group. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(8), 542-559.

Bautmans, I., Njemini, R., Vasseur, S., Chabert, H., Moens, L., Demanet, C., & Mets, T. (2005). Biochemical changes in response to intensive resistance exercise training in the elderly. *Gerontology*, 51(4), 253-265.

Blaauw, B., & Reggiani, C. (2014). The role of satellite cells in muscle hypertrophy. *Journal of Muscle Research and Cell Motility*, 35(1), 3-10.

Botero, J. P., Shiguemoto, G. E., Prestes, J., Marin, C. T., Do Prado, W. L., Pontes, C. S., ... Perez, S. E. (2013). Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistin and muscle strength in elderly post-menopausal women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(3), 289-294.

Brill, K. T., Weltman, A. L., Gentili, A., Patrie, J. T., Fryburg, D. A., Hanks, J. B., ... Veldhuis, J. D. (2002). Single and combined effects of growth hormone and testosterone administration on measures of body composition, physical performance, mood, sexual function, bone turnover, and muscle gene expression in healthy older men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 87(12), 5649-5657.

Castaneda, C., Gordon, P. L., Parker, R. C., Uhlin, K. L., Roubenoff, R., & Levey, A. S. (2004). Resistance training to reduce the malnutrition-inflammation complex syndrome of chronic kidney disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 43(4), 607-616.

Chalmers J., MacMahon S., Mancia G., Whitworth J., Beilin L., Hansson L., ... Clark T. (1999). 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. *Guidelines sub-committee of the World Health Organization*. 21(5-6), 1009-1060.

Chen, L. K., Liu, L. K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T. W., Bahyah, K. S., ... Arai, H. (2014). Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(2), 95-101.

Chung, H. Y., Cesari, M., Anton, S., Marzetti, E., Giovannini, S., Seo A. Y., ... Leeuwenburgh, C. (2009). Molecular inflammation: Underpinnings of aging and age-related diseases. *Ageing Research Reviews*, 8(1), 18-30.

Cristi, C., Collado, P. S., Marquez, S., Garatachea, N., & Cuevas, M. J. (2014). Whole-body vibration training increases physical fitness measures without alteration of inflammatory markers in older adults. *European Journal of Sport Science*, 14(6), 611-619.

Cruz-Jentoft, A. J., Kiesswetter, E., Drey, M., & Sieber, C. C. (2017). Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(1), 43-48.

Dasarathy, S. (2017). Myostatin and beyond in cirrhosis: All roads lead to sarcopenia. *Journal of Cachexia Sarcopenia Muscle*, 8(6), 864-869.

Della Gatta, P. A., Garnham, A. P., Peake, J. M., & Cameron-Smith, D. (2014). Effect of exercise training on skeletal muscle cytokine expression in the elderly. *Brain, Behavior, and Immunity*, 39, 80-86.

Gordon, P. L., Vannier, E., Hamada, K., Layne, J., Hurley, B. F., Roubenoff, R., & Castaneda-Sceppa, C. (2006). Resistance training alters cytokine gene expression in skeletal muscle of adults with type 2 diabetes. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 19(4), 739-749.

Gordt, K., Gerhardy, T., Najafi, B., & Schwenk, M. (2018). Effects of wearable sensor-based balance and gait training on balance, gait, and functional performance in healthy and patient populations: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Gerontology*, 64(1), 74-89.

He, H., Liu, Y., Tian, Q., Papasian, C. J., Hu, T., & Deng, H. W. (2016). Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 27(2), 473-482.

Hegerova, P., Dedkova, Z., & Sobotka, L. (2015). Early nutritional support and physiotherapy improved long-term self-sufficiency in acutely ill older patients. *Nutrition*, 31(1), 166-170.

Kang, J. S., & Krauss, R. S. (2010). Muscle stem cells in developmental and regenerative myogenesis. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 13(3), 243-248.

Khadra, D., Itani, L., Tannir, H., Kreidieh, D., El Masri, D., & El Ghoch, M. (2019). Association between sarcopenic obesity and higher risk of type 2 diabetes in adults: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Diabetes*, 10(5), 311-323.

Lee, J., Giordano, S., & Zhang, J. (2012). Autophagy, mitochondria and oxidative stress: Cross-talk and redox signalling. *Biochemical Journal*, 441(2), 523-540.

Lim, C. H., Luu, T. S., Phoung, L. Q., Jeong, T. S., & Kim, C. K. (2017). Satellite cell activation and mTOR signaling pathway response to resistance and combined exercise in elite weight lifters. *European Journal of Applied Physiology*, 117(11), 2355-2363.

Liu, Z., Hsu, F. C., Trombetti, A., King, A. C., Liu, C. K., Manini, T. M., ... Gill, T. M. (2018). Effect of 24-month physical activity on cognitive frailty and the role of inflammation: The life randomized clinical trial. *BMC Medicine*, 16(1), 185.

Marzetti, E., Calvani, R., Tosato, M., Cesari, M., Bari, M. D., Cherubini, A., ... Landi, F. (2017). Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(1), 35-42.

Nicholson, V. P., McKean, M. R., & Burkett, B. J. (2015). Low-load high-repetition resistance training improves strength and gait speed in middle-aged and older adults. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), 596-600.

Nunes, P. R., Barcelos, L. C., Oliveira, A. A., Furlanetto Junior, R., Martins, F. M.,

Orsatti, C. L., ... Orsatti, F. L. (2016). Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: Controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume. *Age*, 38(2), 40.

Olivier Benichou, Stephen R. Lord (2016). Rationale for strengthening muscle to prevent falls and fractures: A review of the evidence. *Calcified Tissue International*, 98(6), 531-545.

Oliveira, A., & Vaz, C. (2015). The role of sarcopenia in the risk of osteoporotic hip fracture. *Clinical Rheumatology*, 34(10), 1673-1680.

Papadakis, M. A., Grady, D., Black, D., Tierney, M. J., Gooding, G. A., Schambelan, M., & Grunfeld, C. (1996). Growth hormone replacement in healthy older men improves body composition but not functional ability. *Annals of Internal Medicine*, 124(8), 708-716.

Perreault, K., Courchesne-Loyer, A., Fortier, M., Maltais, M., Barsalani, R., Riesco, E., & Dionne, I. J. (2016). Sixteen weeks of resistance training decrease plasma heat shock protein 72 (eHSP72) and increase muscle mass without affecting high sensitivity inflammatory markers' levels in sarcopenic men. *Aging Clinical and Experimental Research*, 28(2), 207-214.

Petrella, J. K., Kim, J. S., Cross, J. M., Kosek, D. J., & Bamman, M. M. (2006). Efficacy of myonuclear addition may explain differential myofiber growth among resistance-trained young and older men and women. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 291(5), E937-946.

Reid, K. F., Martin, K. I., Doros, G., Clark, D. J., Hau, C., Patten, C., ... Fielding, R. A. (2014). Comparative effects of light or heavy resistance power training for improving lower extremity power and physical performance in mobility-limited older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 70(3), 374-380.

Rondanelli, M., Klersy, C., Terracol, G., Talluri, J., Maugeri, R., Guido, D., ... Perna, S. (2016). Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of

life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(3), 830-840.

Rong, Y. D., Bian, A. L., Hu, H. Y., Ma, Y., & Zhou, X. Z. (2018). Study on relationship between elderly sarcopenia and inflammatory cytokine IL-6, anti-inflammatory cytokine IL-10. *BMC Geriatr*, 18(1), 308.

Rudman, D., Feller, A. G., Nagraj, H. S., Gergans, G. A., Lalitha, P. Y., Goldberg, A. F., ... Mattson, D. E. (1990). Effects of human growth hormone in men over 60 years old. *New England Journal of Medicine*, 323(1), 1-6.

Saez de Asteasu, M. L., Martinez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, A., & Izquierdo, M. (2017). Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Research Reviews*, 37, 117-134.

Silveira Martins, M., Boufleur Farinha, J., Basso Benetti, C., Alves Courtes, A., Duarte, T., Nunes da Silva, J. C., ... Lopes dos Santos, D. (2015). Positive effects of resistance training on inflammatory parameters in men with metabolic syndrome risk factors. *Nutricion Hospitalaria*, 32(2), 792-798.

Sink, K. M., Espeland, M. A., Rushing, J., Castro, C. M., Church, T. S., Cohen, R., ... Williamson, J. D. (2014). The life cognition study: Design and baseline characteristics. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 1425-1436.

Stangl, M. K., Bocker, W., Chubanov, V., Ferrari, U., Fischereder, M., Gudermann, T., ... Drey, M. (2019). Sarcopenia - endocrinological and neurological aspects. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 127(1), 8-22.

Thornell, L. E. (2011). Sarcopenic obesity: Satellite cells in the aging muscle. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 14(1), 22-27.

White, T. A., & LeBrasseur, N. K. (2014). Myostatin and sarcopenia: Opportunities and challenges - a mini-review. *Gerontology*, 60(4), 289-293.

A Systematic Review: Effects of Resistance Exercise on Sarcopenia and Inflammatory Responses in Elderly Persons

Tse-Hsin Tu

Department of Physical Education, National Taichung University of Education

Abstract

Purpose: Sarcopenia is an age-related loss of muscle mass and function syndrome, which increases fall risks and bedridden in older persons. Previous study showed that elderly persons with sarcopenia following low-grade chronic inflammation usually. **Methods:** We performed literature searches of PubMed and Airiti Library to identify clinical trials focused on effects of exercise training on sarcopenia and inflammatory responses in elderly persons from inception until May 2019. **Results:** The present study suggests that the resistance training program consisted of 12-16 weeks of periodized resistance training twice or triple a week, and 3 sets of 8-15 repetitions maximal (RM), which can improve muscle strength and cross-section area significantly. And may lower the pro-inflammation cytokines (IL-1 β , IL-6, TNF- α), upregulate the anti-inflammation cytokines (IL-10) in blood. More than 12 weeks gait and balance training may not change the inflammation cytokines, but lower the risk of fall and promote cognitive function. **Conclusion:** Resistance training can significantly increase the muscle mass of patients with sarcopenia, in order to improve life function and avoid the incidence of falls. At the same time, it can reduce the inflammatory factors in blood to slow down the rate of muscle degradation caused by aging.

Key words: sarcopenia, exercise, inflammation

2017與2018世界體操錦標賽女子平衡木第三競賽發展趨勢

麥劉湘涵¹、翁士航¹、高裕軒²

¹國立臺灣師範大學運動競技學系

²國立臺灣師範大學體育學系

摘要

目的：分析2017-2020女子平衡木規則解讀及2017、2018世錦賽女子平衡木第三競賽選手上法、木中及下法動作情形。**方法：**以兩屆世錦賽平衡木第三競賽選手共16位，使用影像觀察法，將實施動作資料彙整。**結果：**2017-2020平衡木規則，修改連接加分動作編排，新增三個動作或以上連接額外加分。兩屆世錦賽上法使用A難度有5位、D難度9位、E及F難度各一位；2018世錦賽8位選手木中技巧動作最長連接動作比例為2.5次、D或以上難度為3.875次及三個或以上連接串為0.625次，三種分析類型高於2017世錦賽的2.25次、3.75次及0.25次。2018世錦賽舞蹈及混合類最長連接動作比例為2.87次、D或以上難度為3次及三個或以上連接串為0.625次，三種類型分析比列皆高於2017世錦賽的2.375次、2.375次及0.5次；兩屆世錦賽下法實施C難度3位、D難度4位、E難度5位，F難度3位及G難度1位。**結論：**2017新規則鼓勵選手動作連接獲取較多連接分以增加難度分，而2018世錦賽在上法、木中及下法動作難度編排皆高於2017世錦賽。

關鍵字：世界體操錦標賽、平衡木、女子競技體操

通訊作者：翁士航，國立臺灣師範大學運動競技學系
e-mail：t66292004@yahoo.com.tw

壹、前言

競技體操是展現力量及結合藝術的項目，其評分方式也較為主觀，女子四個項目中，平衡木是不穩定性較高也是展現女性特點的經典項目，是一項難與美兼併的競技運動項目（翁士航、俞智贏，2012）。競技體操技術整套編排及動作技術發展和規則修改有著密切關係。隨規則改變，也會促使各國教練選手調整動作編排方式，如何讓選手在自身條件下發展出最有利的整套水準，以獲取較滿意成績（翁士航、何采容、麥劉湘涵、柯耀雲，2018）。2016奧運年後國際體操總會（International Gymnastics Federation，FIG）頒布了2017-2020周期的競技體操規則，在女子平衡木項目取消了下法動作實施D難度以上可獲得0.5的編排分，並新增了連接串加分（Series Bonus），促使平衡木項目往更穩、更難、變化更高的方向發展。世界體操錦標賽為體操盛大賽事之一，世界平衡木發展趨勢是否有隨著修訂而有所差異，本研究目的如下：

一、研究目的

（一）2017-2020 FIG 女子競技體操平衡木項目規則解讀

（二）2017、2018 世錦賽上法動作分析

（三）2017、2018 世錦賽木中動作分析

（四）2017、2018 世錦賽下法動作分析

貳、研究方法

一、研究對象

2017、2018世界體操錦標賽女子平衡木第三競賽的8名選手共16名選手，以完成比賽整套動作為研究對象。

二、研究步驟

以2017、2018世界體操錦標賽女子平衡木第三競賽比賽影像和世界體操總會頒布的2017-2020年女子競技體操評分規則為研究依據。對16名選手完成的整套上法動作、木中動作及下法動作，使用ASUS電腦型號UX490U為研究工具，進行影像觀察、比較分析，總結現今女子平衡木動作發展趨勢。

參、結果與討論

一、2017-2020 FIG女子競技體操平衡木項目規則解讀

透過國際體操總會頒布的2017-2020女子競技體操規則，計算整套難度價值的動作數量為，含下法最多計入8個難度最高的動作。其中至少3個技巧系、3個舞蹈系及2個任意動作；規則內容釋放了2任意動作的編排，透過此修訂增加了可自由選擇動作類別的空間，利於3個技巧、3個舞蹈動作形成有效的合理連接，以各種不同動作編排形成的連接形式，鼓勵獲取連接加分。

成套動作的D分（難度分）是透過舞蹈系和技巧系動作的難度價值以及動作相互連接，由CR（編排特定要求）、DV（難度價值）、CV（連接價值）和SB（連接串）四個面向獲得，其中動作與動作連接除了直接連接獲取CV的加分，還可由完成3個或以上的動作獲取SB連接串的加分，說明目前項目發展趨勢鼓勵多個連續動作連接完成。獲取CV及SB的連接加分，必須是動作成功並且連接過程沒有多餘晃動、停頓才會承認價值，強調動作的動力性、連接的完整性及實施的穩定性。

整體看，CV有0.1及0.2的加分，分為技巧系及舞蹈系和混合兩種類別區分。技巧系： $C+C=0.1$ ，常見的動作連接呈現為拉拉體加拉拉體； $B+E=0.1$ ，木中側翻內轉加後直、後手翻加後直或下法側翻內轉加後屈兩週為此加分常見的連接動作； $C/D+D$ （或更難） $=0.2$ ，大多用於向後的技巧連接，如直腿側空翻+拉拉體； $B+F$ （僅向前） $=0.2$ ，此連接分僅能使用向前的技巧動作獲得，如前手翻加團身前空翻、前手翻加軀體前空翻或手空加團身前空翻等； $B+F=0.2$ ，由第一個騰空帶手支撐的技巧進入第二個騰空不帶手支撐的技巧動作連接，如木中後手翻/側翻內轉加團身後空轉體180/360、下法側翻內轉加後直轉體1080、側翻內轉加後團兩週轉體360等。舞蹈系和混合： $C+C$ （或更難） $=0.1$ ，多用於跳躍類連接，如交換腿跳加交換腿90/180、交換腿跳加羊跳結環； $A+C=0.1$ ，此加分類型僅用於轉體，也就是單足立轉類動作，如拔腿轉體360加立轉360等； $B+D$ （混合） $=0.1$ ，常見的混合連接如手空翻加分腿跳、側空翻加分腿跳、分腿結環跳加後手翻等； $D+A$ （空翻落至單腳平衡） $=0.1$ ，透過空翻單腳落直接連接水平平衡動作，只能按此順序連接，不能任意調換； $D+D$ （或更難） $=0.2$ ，兩個D組或以上難度的跳躍連接，如交換腿結環跳加原地分腿結環跳、跨跳結環加原地分腿結環跳或橫木分腿跳轉180加正分腿跳轉180等。連接動作分為技巧系連接、舞蹈系和混和串連接，相關連接難度價值如表1所示。

表 1 2017-2020 平衡木 CV 和 SB 計算分值

	+0.1	+0.2
	C+C	C/D+D (或更難)
技巧系	B+E	B+D (僅向前)
		B+F
	兩個騰空技巧，含上下法，連接需反彈	
	SB：任意順序 B+B+C 或更難，含上法、下法 (至少 C 難度)	
	C+C 或更難 (舞蹈)	D+D/更難
舞蹈系&混合	A+C (僅指轉體)	
	B+D (混合連接)	
	D+A (空翻落至單腳平衡)	

資料來源：從世界體操總會網站，可獲得相關女子競技體操規則訊息

(<https://www.gymnastics.sport/site/rules/rules.php#3>)

二、上法動作分析

女子平衡木在項目特性上類似於男子鞍馬，是在較小的支撐面完成各種類型的動作以及動作連接，並且在這過程中保持身體重心的平衡避免出現搖晃甚至重大失誤，因此對於選手的平衡能力及動作穩定性要求高於其他項目。好的開始便是成功的一半，一個穩定性高、較不易失敗並符合選手技術特性的上法動作，能讓選手在開始時壓力減低，對於順利完成整套動是非常重要的環 (劉靜霞、劉笑舫，2006；王海云、易志成，2019)。

表2顯示2017、2018年兩屆世錦賽女子第三競賽上法動作的類型，2017年世錦賽八位決賽選手上法動作在D (或以上) 難度的有五位選手，A難度的則有三位，運用技巧類上法的有兩位，舞蹈類上法的有六位；2018年世錦賽八位決賽選手上法動作使用D (或以上) 難度的有六位，A難度的則是兩位，而使用技巧類上法的有四位，舞蹈類上法的也四位。在2018年運用D (或以上) 難度的選手較2017年多一位，使用技巧類上的選手則是多出兩位。表示難度分的提升，除了木中動作難度提升以外，上法難度的提升也逐漸讓選手列入考量。兩屆比賽共16位選手，使用分腿、中穿或是A難度的上法一共有五位，而D (或以上) 難度以上的上法大致可分為交換腿跳上、橫木後手抱木上以及內轉後手加空翻三種類型上法，其中運用比例最高的是交換腿跳上木，第二高的為內轉加空翻類的上法，最後是橫木後手抱木上。此三種類型上木，從頭到尾都能雙眼盯著木的是交換腿跳上的動作，另外兩類型則是會有一小段背向木的時間才會再看到木，因此安全係數相對沒有交換腿跳來的高和穩定，推論為兩屆世錦賽選手選擇用為上法動作較高的原因。

表2 2017、2018世錦賽女子平衡木第三競賽上法動作類型的分佈

	分腿/中穿/ A難度上 (A難度)	交換腿跳上 (D難度)	橫木後手 抱木上 (D難度)	側翻內轉 後手 (D難度)	側翻內轉 拉體上 (E難度)	側翻內轉 後直上 (F難度)
2017 世錦賽	3	4				1
2018 世錦賽	2	2	2	1	1	

三、木中動作分析

(一) 技巧系動作分析

平衡木整套實施認定的難度分，除了下法動作難度外，其餘七個動作可以都由木中實施動作難度或連接加分來獲得，木中動作可以說是整套平衡木的主軸 (劉靜霞、劉笑舫, 2006)。由2017-2020 FIG女子競技體操規則，平衡木項目整套動作難度價值包括下法最多計入8個動作，若整套動作未做下法，將在最後得分中扣除0.5的得分。

從表3可以看出在技巧動作最長連接動作次數2017世錦賽平均是2.25次，2018世錦賽平均為2.5次，整體提升了0.25次；D或以上難度動作的出現的次數2017世錦賽平均在3.75次，2018世錦賽則提升至3.875次，進步了0.125次；而三個或以上的連接串2017年平均出現次數是0.25次，2018世錦賽上升到0.625次，出現次數提升了0.375次，是整體提升幅度最高的。

表3 2017、2018世錦賽女子平衡木第三競賽整套技巧動作組合

2017第三 競賽選手	動作 組別	最長 連接 動作	D或 以上 難度	三或 以上 連接	2018第三 競賽選手	動作 組別	最長 連接 動作	D或 以上 難度	三或 以上 連接
Pauline	BC/E/D/ D/C	2	3	0	Simone	E/BBC/C/ E/D/BBG	3	4	2
Elena	BCC/D/ D/ BF	3	3	1	Elsabeth	BE/D/BE	2	3	0
Elsabeth	E/BE/D/ BE	2	4	0	Zhang	B/BBE/D/ BBF	3	3	1
Mai	E/BC/D/ BE	2	3	0	Nina	D/BC/D/ D/D	2	4	0
Asuka	BBC/D/ D/D/D/ BF	3	5	1	Ann-Marie	D/DCC/ DB/BE	3	4	1
Morgan	F/D/BC/ D/D/BE	2	5	0	Kara	D/DCC/D/ BB/BBD	3	4	1
Liu	BD/B/D /D/B/BC	2	3	0	Sanne	D/DB/D/ D/D	2	5	0
Tabea	F/DC/D/ BD	2	4	0	Liu	D/BD/B/ DB/D/BC	2	4	0
平均 (單位；次)		2.25	3.75	0.25	平均		2.5	3.875	0.625

(二) 舞蹈系動作分析

木中整套實施動作，除了技巧動作以外，舞蹈動作除了滿足編排要求以外，更可以透過B/C/D的動作難度滿足連接，以獲得CV、SB的額外加分，2017、2018兩屆世錦賽在平衡木第三競賽的選手，普遍採用跨跳、交換腿跳這兩類動作技術通常使用單腳起跳和單腳落地，非常適合用於不同類別的連接，其次為B難度的原地分腿跳或是陸跳結環來完成動作連接獲取加分。

表4顯示在舞蹈及混合類動作中，從2017世錦賽至2018世錦賽，成長幅度最多的為D或以上的難度動作，上升幅度為0.625次；其次為最長的連接串動作在2017世錦賽平均是2.375次，2018世錦賽平均為2.875次，增加了0.5的次數；最後則是三或以上的連接串，由2017世錦賽的0.5次到2018世錦賽的0.625次，提升了0.125次。

表4 2017、2018世錦賽女子平衡木第三競賽整套舞蹈及混合類動作組合

2017第三 競賽選手	動作 組別	最長 連接 動作	D或 以上 難度	三或 以上 連接	2018第三 競賽選手	動作 組別	最長 連接 動作	D或 以上 難度	三或 以上 連接
Pauline	DBC/E/D/ DBB	3	4	2	Simone	E/BA/C/D	2	2	0
Elena	D/C/BD/ CB	2	1	0	Elsabeth	DC/D/D	2	3	0
Elsabeth	DCD/DB	3	3	1	Zhang	EB/DBD/A/ CC/D	3	3	1
Mai	D/E/D/BB	2	3	0	Nina	CD/E/D	2	3	0
Asuka	D/BC/D	2	2	0	Ann-Marie	E/E/D/DBB/ C/AA	3	3	1
Morgan	CB/DBB/ A/E	3	1	1	Kara	D/D/C/DD/ BD/EBDB/ CC	4	5	1
Liu	C/DB/A/ BD/BA/D B/E	2	3	0	Sanne	E/DB/CBDB	4	2	1
Tabea	A/CD/DB/ E/BD	2	2	0	Liu	CD/EB/DDB/ B/BD	3	3	1
平均 (單位；次)		2.375	2.375	0.5	平均		2.875	3	0.625

四、下法動作分析

在2017年最新版規則以前，平衡木下法動作難度D以上會獲得0.5的編排分，新規則以後則修訂為無下法動作會從最後得分扣0.5分。隨新規則不斷的變化，世界體操水平不斷提升，平衡木項目也朝動作更難、連接更多、整體變化更高的方向發展，比賽過程中，若選手整套編排、穩定及實施都差不多的情況，下法的質量及穩定性則會是關鍵性的作用 (王海云、易志成，2019)。

表5兩屆世錦賽的下法難度分布在C-G難度，選手會依據自身能力以及掌握度較高的動作來實施，以獲得最大效益。在2017世錦賽第三競賽8位選手中，有選擇C難度下有2位、D難度1位、E難度3位、F難度2位，最高難度實施到F難度；而2018世錦賽，8位選手中選擇C難度下的1位、D難度下的3位、E難度下的2位、F難度1位以及G難度1位，相比

2017世錦賽，最高難度實施到G難度，較簡單的C難度下也由2017年的2位選手實施，下降到1位實施。2018世錦賽選手在下法難度的實施選擇高於2017世錦賽的選手。

表5 2017、2018世錦賽女子平衡木第三競賽下法動作類型的分佈

	木端前踢直 體/後直轉 720 (C難度)	木端前踢直體 轉體360/後團 兩周 (D難度)	後屈兩周 (E難度)	後直轉體 1080 (F難度)	後團兩周 轉體360 (G難度)
2017 世錦賽	2	1	3	2	0
2018 世錦賽	1	3	2	1	1

肆、結論與建議

一、2017-2020女子競技體操規則平衡木項目，規則修訂連接加分公式、提升部分舞蹈系跳躍難度，並新增了三個動作以上的SB分，鼓勵選手將整套動作連接，增加整套挑戰性、變化性及可看性。對於連接分的獲取要求較高，若連接過程中搖晃，或是完成時掉落，僅獲得動作難度價值，並不給予CV及SB的連接分，因此編排連接時，動作穩定性及成功率是需要考量的因素之一。

二、上法動作兩屆世錦賽選擇使用側翻內轉上法類的選手在16位選手僅3位，選擇使用交換腿跳上的則有6位，可以看出再保有一定難度的動作選擇中，是否能較穩定的實施動作也會是考量之一，因為交換腿跳上木從助跑、起跳至落木，整個動作實施過程都可以看得到平衡木，相對動作穩定度也會較高，因此在選手自身能力下的上法動作選擇，除了難度以外，動作穩定度也必須達一定水準，建議可使用能較長時間看木的動作。

三、在木中編排的部分，兩屆世錦賽相比過後可以發現，不論技巧系或是舞蹈及混合串，使用D難度或以上的動作頻率增加，在連接串的部分也都有提升，表示2017-2020規則的頒布，促使木上單動作比例下降，連接比例增高，平衡木整套動作的編排變化性也相對提升。

四、兩屆世錦賽的下法動作呈現多樣化趨勢，但比例占較高的還是由側翻內轉或是後手後手類連接難度的類型，在選手能力夠的情形下，也會在下法去滿足連接加分的要求，以獲取額外的分數。

參考文獻

- 王海云、易志成 (2019)。第47屆世界體操錦標賽平衡木成套動作編排特徵研究。《體育學刊》，26，133-137。
- 范志遠 (2019)。第48屆世界體操錦標賽女子平衡木成套動作特點分析。《體育大視野》，9，252-256。
- 翁士航、何采容、麥劉湘涵、柯耀雲 (2018)。2009-2015世界體操錦標賽男子地板決賽動作發展趨勢。《文化體育學刊》，27，47-58。
- 翁士航、俞智贏 (2012)。透過增強式訓練改善體操基礎動作之探討。《中華體育季刊》，26，191-196。
- 劉靜霞、劉笑舫 (2006)。世界女子平衡木技術動作發展的特點。《武漢體育學院學報》，40，67-71。

Development Trends of the Balance Beam Apparatus Finals in the 2017-2018 Gymnastics World Championships

Hsiang-Han Mai-Liu¹, Shih-Hang Weng¹, and Yu-Hsuan Kao²

¹Department of Athletic Performance, National Taiwan Normal University

²Department of Physical Education, National Taiwan Normal University

Abstract

Objective: To study and analyze the rules enforced for the female balance beam competitions in the 2017–2020 Gymnastics World Championship. **Methods:** The number of contestants in the two aforementioned competitions totaled 16. Their data were collected using the image observation method. **Results:** The Balance Beam Apparatus Finals in the 2017 and 2018, five, nine, one, and one contestant(s) used mounting methods with a DV of A, D, E, and F, respectively. Of the eight contestants competing in the Balance Beam Apparatus Finals in the 2018 Gymnastics World Championships, the longest connection performed on the beam was 2.5 connected moves; the number of moves with a DV of D was 3.875; and the number of connections with three or more elements was 0.625. For dance and mixed CV, the longest connection performed on the beam was 2.87 connected moves; the number of moves with a DV of D was 3; and the number of three or more connected moves was 0.625. The number of contestants performing dismounts with a DV of C, D, E, F, and G was three, four, five, three, and one, respectively. **Conclusion:** The new rules enforced for the female balance beam competitions encourage contestants to perform more connections to increase their difficulty score. As a result, the difficulty values for mounts, gymnastic routines on the beam, and dismounts in 2018 were all higher than those observed in the 2017 Gymnastics World Championship.

Key words: Gymnastics World Championships, balance beam, women's artistic gymnastics

音樂律動對視覺障礙學童平衡能力之影響研究

董怡秀¹、劉佳鎮²

¹臺中市北區中華國小

²國立臺中教育大學體育學系

摘要

本研究探討音樂律動對促進三名國小視覺障礙學童平衡能力之成效，採單一受試之A-B-M，分為基線期、介入期與維持期，利用視覺分析及C統計做自料分析，使用「計時起立走」測量動態平衡與「睜眼單腳站立」測量靜態平衡為研究工具。研究結果發現：一、音樂律動介入對國小視覺障礙學童靜態平衡能力的數據表現皆有良好的介入和維持效果；二、受試者A動態平衡未達顯著水準，原因為計時起立走為日常生活中的動作且受試者A此項能力表現平均秒數7.5秒，能於10秒內完成測驗，表示身體狀況良好 (Mathias, Nayak, & Isaacs, 1986)，故雖有進步，但無法達到顯著效果；三、受試者B本身靜態平衡能力平均秒數20.6秒，為國小男生平均秒數，故本身靜態平衡能力表現中等，表現數據雖有進步，但未達顯著效果。

關鍵詞：平衡能力、視覺障礙、音樂律動、單一受試研究

通訊作者：董怡秀，臺中市北區中華國小

e-mail：o3101378@gmail.com

壹、緒論

生活中的身體活動及動作執行，都與平衡能力息息相關，而平衡能力發展亦與視覺系統的接收、輸出有關，針對視覺感官缺陷的視障生平衡能力發展研究中顯示：他們會發展出比一般人更敏銳的補償機制 (Wan, Wood, Reutens, & Wilson, 2010 ; Wong, Gnanakumaran, & Goldreich, 2011)，但亦有研究顯示視覺輸入於大腦的功能，無法被其他感覺功能所取代 (Schmid, Nardone, De Nunzio, Schmid, & Schieppati, 2007)，在觀察視障生的日常生活肢體表現上，可發現時常有走路外八字、身體歪斜、頭部下垂、駝背等不當身體姿勢，而造成這些因素為身體活動量缺乏，使得肌力及肌耐力都較同年齡者弱而間接造成的 (William, Richard, & Bruce, 2010 ; Skaggs & Hopper, 1996)。

視障生若未學會使用前庭感覺輸入，則會出現發展上的遲緩，包含身體兩側協調之大肌肉動作、單腳或在平衡感之平衡動作、手眼協調等 (萬明美, 2001 ; Pyfer, 1998)，根據調查顯示：視覺障礙者發生跌倒的情況是一般人的 2.4 倍，因跌倒而導致嚴重傷害的風險是一般人的 2.8 倍 (Patino et al., 2010)，視障生的肌力與肌耐力明顯落後於一般生，這些因素與抬頭、持杖、點杖、站立、坐、步行前進及上下樓梯之行動體態有相關，造成視障生行動過程中易發生不平衡的身體狀態，使之擔心因碰撞或失去平衡而受傷，減少了其活動身體的動機 (鄭靜瑩, 2011 ; Lamoureux et al., 2008)。

音樂在身體活動中的應用是有跡可循的，眾多研究證實音樂對身體活動表現有良好的影響，可提升參與的動機並調節運動時的情緒，亦可提升運動表現 (Karageorghis & Priest, 2012 ; Hutchinson et al., 2011 ; Ekkekakis, Parfitt, & Petruzzello, 2011)，李玲玉 (2011) 指出音樂對於視障生的影響，除了能培養音樂智能，還可促進其認知、語言、肢體動作及社會技巧的提升，且視障生的休閒活動以靜態活動和娛樂型為主，如：唱歌、看 (聽) 電影，學習的過程中大多仰賴聽覺及觸覺 (彭筱琦, 2011)，加上許多研究指出利用音樂來引導視障生參與肢體活動，能有效增進其參與度與身體的活動量，對肢體的發展與行動能力都有正向影響 (林玟君、王文宜, 2015 ; 李玲玉, 2011 ; Kern & Wolery, 2001 ; Sapp, 2011)，故本研究使用視障生熟悉的聽覺引導學習方式，以音樂律動介入，探討對其平衡能力能力之影響。

貳、方法

一、研究設計

本研究為探討音樂律動對三位國小視覺障礙學生平衡能力介入之成效。基於研究目的為比較音樂律動介入之前、後，對受試者平衡能力之差異，故採用適合研究樣本量少的單一受試研究法之 A-B-M。

本實驗分為三個階段：基線期 (A)，此階段觀察受試者在未提供音樂律動介入，測量平衡能力表現，蒐集三次資料；介入期 (B)，綜合眾多研究者結果，實驗設計的時間

為六至八週，每週二到三次，每次訓練時間為 30-60 分鐘，介入的運動訓練大多顯示對於動態與靜態平衡能力均有增進效果 (陳勇安、闕月清，2016；郭曉頌，2011；曾煜程、李翠玲、黎俊彥，2010；李秀芬，2009)。故本研究將採用音樂律動活動，進行為期八週，每週兩天，每次 40 分鐘，分別於週一下午及週四的晨光時間進行，並蒐集每週課程結束後的平衡能力表現；維持期 (M)，觀察受試者在撤除音樂律動後一週的每隔三天平衡能力保留表現，蒐集三次資料。依據音樂律動前後之平衡能力測驗結果，以視覺分析與 C 統計作為平衡能力之差異分析，其顯著水準定為 .05。

二、研究對象

本研究以臺中市某國小視覺障礙資源班一年級與三年級的三位視覺障礙學童，並取得家長同意之後，為本研究之研究對象 (受試者A、受試者B與受試者C)。研究對象的基本資料如表1。

表1 研究對象的基本資料

研究對象	受試者A	受試者B	受試者C
實足年齡	七歲	九歲	九歲
性別	女	男	女
障礙程度	中度，雙眼視力0.01、輕度智能障礙	中度，右眼0.13、左眼0.2	中度，右眼0.06、左眼僅光覺、輕度智能障礙及自閉症
動作發展史	一歲會爬 一歲二個月會扶著物品行走 一歲五個月會獨自行走	五個月會抬頭 七個月會翻身 十個月會獨立坐及爬 十二個月會扶著物品行走 一歲二個月會獨自行走	一歲二個月會爬
平衡能力	左右腳單腳站立 1 秒鐘，過程中身體明顯晃動，左半部身體張力大且肢體表現較為僵硬，左右兩部份的表現明顯不協調，行走時會有墊腳尖行走的習慣，走直線時身體會明顯晃動。	左腳單腳站立 20秒、右腳單腳站立 25 秒，過程中身體稍微晃動，走直線時身體明顯左右晃動。	左腳單腳站立 1 秒、右腳單腳站立 3秒，過程中身體明顯晃動，且自認為自己是鳥類，於張開雙手時會表現出飛翔的動作，並不斷詢問自己為何身體晃動，行走時習慣以拖地方式移動。

三、研究工具

(一) 動態平衡測量

本研究以Langley 與 Mackintoshy (2007) 的「計時起立走測驗」測量視障生之動態平衡能力表現，其施測標準為：10秒以內完成表示良好的身體狀況、11-20秒完成在老年人口和身心障礙者為正常範圍之內、而20秒以上完成表示身體狀況不佳，需要他人協助(Mathias, Nayak, & Isaacs, 1986)。施測過程為：受試者坐在實驗椅上，聽取指令後，向前行走至三公尺目標線處，再轉身走回實驗椅並坐下即為完成測驗，全程使用手機錄影紀錄受試者評量過程，最後由研究者觀看影片及時間秒數作為紀錄。

(二) 靜態平衡測量

本研究參閱多方平衡訓練文獻(陳勇安、闕月清，2016；許太彥、鍾翔羽，2015；李秀芬，2009；范姜逸敏，2001)，彙整出以正常舒適的姿勢加上張眼左右腳各別站立方式為身體維持平衡的最佳方法，故使用「計時單腳睜眼站立」測量視障生之靜態平衡能力表現，其施測標準為：國小男生平均數20.6秒、國小女生平均數27.6秒。施測過程為：施測前請受試者雙腳站立地面，並雙手打開攤平，聽取指定後，受試者立即單腳站立，並離開地面 15 公分以上，當受試者非支撐腳碰觸地面，則結束測量，全程使用手機錄影紀錄受試者評量過程，最後由研究者觀看影片及時間秒數作為紀錄。

(三) 平衡能力測量記錄表

平衡能力測量記錄表是研究者參閱蘇品嘉 (2013) 及郭曉頤 (2011) 的分數紀錄表改編而成，於實施評量後做為紀錄的表格；評量時間以受試者觀看手機錄影秒數計算時間，在評量靜態平衡之時距上，以每 0.1 秒鐘觀察目標行為之發生並記錄；靜態平衡施測過程中，當受試者懸空腳碰觸地則表示目標行為未發生，需立即停止時間的計算；在動態平衡之時距上，以每 0.1 秒鐘觀察目標行為之發生並記錄。動態平衡施測過程中，當受試者聽取指令後，來回往返目的地標示處，再轉身走回實驗椅坐立即停止時間的計算，此記錄表將於基線期及實驗介入期之活動進行前、後做為資料蒐集之用。

四、音樂律動設計

本研究之音樂律動是研究者參考林玟君、王文宜 (2015) 的音樂律動在視障生身體活動課程設計原則、李秀芬 (2009) 音樂平衡訓練活動課程設計及黃永寬 (2009) 幼兒運動遊戲，自編一系列的音樂與粗大動作的發展活動，包含匍匐前進、爬行、走、跑、跳、單腳站立、單腳跳躍等一系列平衡動作，進行為期八週，每週兩天，每次 40 分鐘，分別於週一下午及週四的晨光時間進行，以研究音樂律動對視障生的平衡能力之影響，課程如表2：

表2 音樂律動表

週次	單元名稱	活動內容
一	動物狂歡會	改編兒歌及利用音樂快慢速度訓練腹部及爬行活動
二	森林探險趣	利用音樂快慢速度來改變行動的快慢速動
三	動物技能大學習	利用兒歌來模仿動物跳躍及踢的動作
四	鳥類活動	改編兒歌來模仿動物的姿態及配合天鵝歌曲來做身體延伸活動
五	救援行動	利用緊湊的歌曲配合匍匐前進及爬行動作
六	中華園遊會	配合園遊會活動的音樂進行走及跑比賽
七	小小運動員	配合運動會的音樂，進行跳躍及踢球比賽
八	運動大師	配合兒歌來進行跳躍活動及木頭人平衡遊戲

五、資料處理與分析

(一) 平衡能力測量記錄表

受試者平衡能力時距個數表現並以視覺分析法與C統計來做資料解釋， $p < .05$ 達顯著差異。

參、結果

一、受試者A平衡能力能力分析

(一) 動態平衡能力分析

綜合圖1與表3所得之結果，受試者A在音樂律動介入後，其動態平衡能力表現由平均 7.5 秒下降至 6.6 秒，重疊百分比為 0%及 18.1%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，而受試者A的Z值皆未達顯著差異，可由Mathias, Nayak 與 Issacs (1986) 的研究判定計時起立走能於 10 秒內完成測驗，表示身體狀況良好，具有獨立生活的能力，故推測期本身動態平衡能力佳，課程介入後數據上雖有進步，但並無法達到顯著效果。

(二) 靜態平衡能力分析

綜合圖2、圖3及表4、表5所得結果，受試者A在音樂律動介入後，其右腳靜態平衡能力表現由平均 1.8 秒提升至 9.1 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，而Z值在基線期與介入期皆達 .01 的顯著水準，顯示音樂律動對受試者A有良好的成效，而經數據分析顯示受試者A於維持期表現更優於介入期，因此介入期與維持期達 .05 的顯著水準；在左腳靜態平衡能力表現由平均 2.4 秒提升至 8.7 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，且Z值皆達 .01 的顯著水準，顯示音樂律動對受試者A有良好的成效，而經數據分析顯示受試者A於維持期表現更優於介入期。

二、受試者B平衡能力分析

(一) 動態平衡能力分析

受試者B在音樂律動介入後，其動態平衡能力表現由平均 13.5 秒下降至 7.3 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，且基線期與介入期的Z值皆達 .01 的顯著水準，顯示音樂律動對受試者B有良好的成效。

(二) 靜態平衡能力分析

受試者B在音樂律動介入後，其右腳靜態平衡能力表現由平均 23.8 秒提升至 63.3 秒，重疊百分比皆為 18.1%及 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，Z值皆未達 .05的顯著水準，經數據分析顯示受試者B本身右腳靜態平衡能力表現高於國小男生平均數約20秒 (林正常、范姜逸敏，2000)，故雖在實驗介入後表現進步，但未達到顯著的水準；在左腳靜態平衡能力表現由平均 17.5 秒提升至 53.3 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，Z值皆未達 .05 的顯著水準，經數據分析顯示受試者B本身左腳靜態平衡能力表現略低於平均數20秒，故雖在實驗介入後表現進步，但未達到顯著的水準。

三、受試者C平衡能力分析

(一) 動態平衡能力分析

受試者C在音樂律動介入後，其動態平衡能力表現由平均 14.2 秒下降至 8.3 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，且基線期與介入期的Z值皆達 .05 的顯著水準，顯示音樂律動對受試者C有良好的成效。

(二) 靜態平衡能力分析

受試者C在音樂律動介入後，其右腳靜態平衡能力表現由平均 2.6 秒提升至 9.9 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，且Z值皆達 .05 的顯著水準，顯示音樂律動對受試者C有良好的成效，而經數據分析顯示受試者C於維持期表現更優於介入期；在左腳靜態平衡能力表現由平均 1.8 秒提升至 7.1 秒，重疊百分比皆為 0%，可知基線期、介入期及維持期的重疊百分比低，且Z值皆達 .01 的顯著水準，顯示音樂律動對受試者C有良好的成效，而經數據分析顯示受試者C於維持期表現更優於介入期。

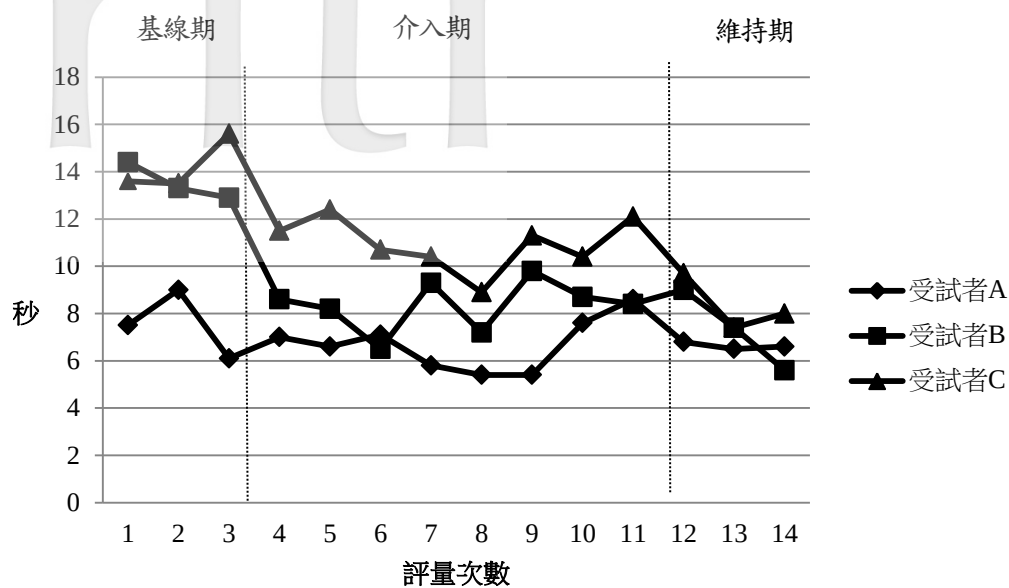


圖1. 動態平衡資料圖示

表3 動態平衡C統計分析摘要

	受試者A	受試者B	受試者C
觀察期/介入期	1.210	2.492 **	1.856 **
介入期/維持期	1.310	0.271	1.293

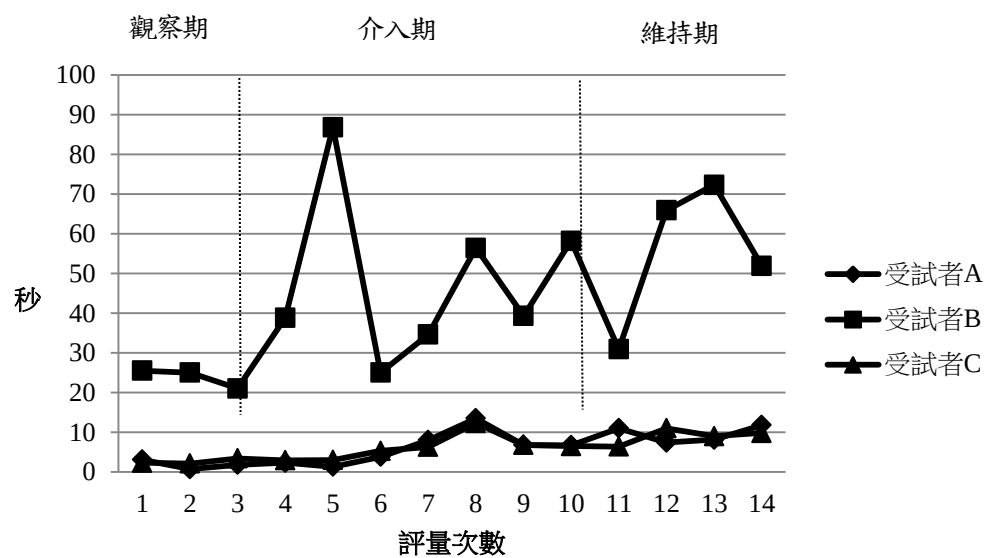


圖2. 右腳單腳站立靜態平衡圖示

表4 右腳單腳站立靜態平衡C統計分析摘要

	受試者A	受試者B	受試者C
觀察期/介入期	2.368 **	0.030	2.115 **
介入期/維持期	1.839 **	-1.167	1.703 **

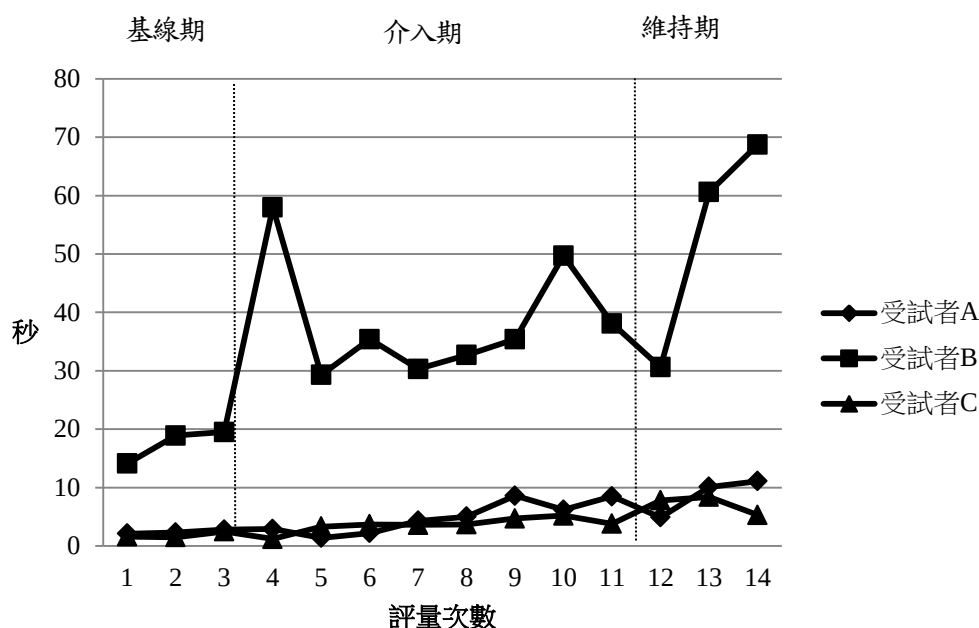


圖3. 左腳單腳站立靜態平衡圖示

表5 左腳單腳站立靜態平衡C統計分析摘要

	受試者A	受試者B	受試者C
觀察期/介入期	2.770 **	0.735	2.414 **
介入期/維持期	2.407 **	1.573	2.185 **

肆、結論

視障生在透過音樂律動後，不但提升了身體的平衡控制能力，也大大提升學習動機。於八週的音樂律動後，研究結果顯示，視覺障礙學童在接受音樂律動後，在平衡能力表現上是有改善，但改善的程度不相同。三位參與者的動態平衡能力方面，受試者B與受試者C在立即效果有良好成效，亦呈現出良好的維持效果，此結果與吳玠諄 (2016) 的高職視障生之律動教學行動研究結果相似，表示音樂律動有助於提升動態平衡能力；而受試者A在立即效果與維持效果表現不顯著，其原因可能與該生本身的動態平衡能力平均

秒數7.5秒已屬良好，故維持期的平均秒數雖略為下降成6.6秒，但難以有顯著改善成效。三位參與者的靜態平衡能力方面，結果與李秀芬 (2009) 的研究指出音樂平衡訓練可提升參與者的靜態平衡能力表現是一致的，證明音樂律動的介入是有助於改善視覺障礙學童的靜態平衡能力表現，但改善的成效會因個體的能力差異而有所不同。從三位參與者的靜態平衡能力表現來看，受試者A與受試者C雖為視多障學生，但在保留效果及立即效果上皆有良好的成效，此結果與李玲玉 (2011) 指出聲音與肢體律動對於視多障生的肢體能力有正向發展是相似的結果，而受試者B為純視障生，觀察平時體育課程參與情況，皆能與普通生一同活動，惟需要較長的時間去完成，因此在立即效果與保留效果不顯著，其原因可能為該生前測的靜態平衡能力已屬於國小男生的平均值，故雖從平均數20.6秒進步至58.3秒，但仍未達顯著差異，此結果與周品慧 (2009) 的結果相似，認為弱視生尚保有部份視力，調節能力雖不及明眼人，但可以具視覺線索、聽覺輔助來修正自己的方位，因此與明眼人相差不大。

基於音樂為視障生熟悉的休閒娛樂，聽覺亦是視障生的優勢感官，因此將一系列身體平衡活動：匍匐前進、爬行、走、跑、跳、單腳站立、單腳跳躍等，配合音樂加以變化成為音樂律動，讓視障學童感受不同的節奏型態和律動感，證明對視障生的平衡能力有改善之成效，研究成果除了可提供訓練視障生平衡能力有更多元的方式外，對於建立視障生日常生活平衡能力，更突顯期研究重要性。

參考文獻

- 李秀芬 (2009)。一般與音樂平衡訓練活動提升國小中度智能障礙兒童靜態平衡能力之比較研究。《臺北市立教育大學學報》，40(2)，1-23。
- 李玲玉 (2011)。聲音與肢體律動輔助科技應用於視覺障礙兒童教育之研究。《朝陽人文社會學刊》，9(2)，1-22。
- 吳玠諄 (2016)。高職視障生之律動教學行動研究 (未出版碩士論文)。臺北市立大學，臺北市。
- 林玟君、王文宜 (2015)。音樂律動對視障學童身體活動量和體適能提升之課程規劃設計。《休閒與社會研究》，11，129-137。
- 林正常、范姜逸敏 (2000)。運動體適能 - 平衡。取自 <http://www.epsport.idv.tw/epsport/fitness/show.asp?repno=60&page=1>
- 周品慧、簡戊鑑 (2008)。視覺障礙兒童的體適能與身體活動情形及阻礙因素。《身心障礙

研究季刊，6(3)，222-237。

范姜逸敏 (2001)。平衡能力的測量及訓練方法初探。中華體育季刊，15(2)，65-72。

張芳慈 (2017)。職能治療跳躍活動對發展障礙兒童平衡能力之影響，特殊教育季刊，145，9-21。

許太彥、鍾翔羽 (2015)。Wii Fit® 平衡遊戲介入對老人靜態平衡能力的影響。臺中教育大學體育學系學刊，10，31-40。

郭暉碩 (2011)。六週 Wii Fit® 平衡遊戲訓練對聽障兒童平衡能力的影響 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。

陳勇安、闕月清 (2016)。直排輪訓練對智能障礙兒童平衡能力之影響。特殊教育季刊，141，21-31。

曾煜程、李翠玲、黎俊彥 (2010)。三階段知動教學應用在啟智班平衡問題學生之成效。身心障礙研究季刊，8(1)，55-69。

彭筱琪 (2011)。探討視覺障礙生人格特質、休閒阻礙與休閒活動參與之探討-以臺北市立啟明學校為例 (未出版碩士論文)。靜宜大學，臺中市。

黃永寬 (2009)。幼兒運動遊戲理論與實務。臺北市：洪葉。

萬明美 (2001)。視障教育。臺北市：五南。

鄭靜瑩 (2011)。上下肢肌力與肌耐力對國小視覺障礙對國小學生行動體態之影響。特殊教育與復健學報，25，1-24。

簡廷倚 (2018)。樂趣化跳繩運動方案對國小智能障礙學生平衡能力與健康體適能之成效 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

蘇品嘉 (2013)。Wii Fit® 平衡遊戲訓練對高職智能障礙學生平衡能力之影響 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。

Lamoureux, E. L., Chong, E., Wang, J. J., Saw, S. M., Aung, T., Mitchell, P., & Wong, T. Y. (2008). Visual impairment, causes of visual loss, and falls: The singapore malay eye study. *Invest Ophthalmol & Visual Science*. 49(2), 528-533.

Langley, F. A., & Mackintosh, S. H. (2007). Functional balance assessment of older community dwelling adults: A systematic review of the literature. *The Internet Journal of Allied Health*

Science and Practice, 5(4), 1-11.

Mathias, S., Nayak, U. S., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: The "get up and go" test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 67(6), 387-389.

Patino, C. M., McKean-Cowdin, R., Azen, S. P., Allison, J. C., Choudhury, F., & Varma, R. (2010). Central and peripheral visual impairment and the risk of falls and falls with injury. *Ophthalmology*, 117(2), 199-260.

Pyfer, J. T. (1988) *Implications of the neurological system in motor development*. Houston, TX: Texas Woman's University.

Skaggs, S., & Hopper, C. (1996). Individuals with visual impairments: A review of psychomotor behavior. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 16-26.

Schmid, M., Nardone, A., De Nunzio, A. M., Schmid, M., & Schieppati, M. (2007). Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: No evidence of cross-modal plasticity. *Brain*, 130, 2097-2107.

Wan, C. Y., Wood, A. G., Reutens, D. C., & Wilson, S. J. (2010). Congenital blindness leads to enhanced vibrotactile perception. *Neuropsychologia*, 48 (2), 631-5.

William, R. W., Richard, L. W., & Bruce, B. B. (2010). *Foundations of Orientation and Mobility* (3rd ed.). New York, NY: AFB Press.

Wong, M., Gnanakumaran, V., & Goldreich, D. (2011). Tactile spatial acuity enhancement in blindness: Evidence for experience-dependent mechanisms. *Journal of Neuroscience*, 31(19), 7028-37.

The Effects of Musical Movement for School Children with Visual Impairment on Balance Performance

Yi-Hsiu Tung¹ and Chia-Chen Liu²

¹Jhong Hua Elementary School

²Department of Physical Education, National Taichung University of Education

Abstract

Purpose: The aim of this study was to explore the effectiveness of musical movement on balance performance to three elementary school children with visual impairment. **Methods:** The A-B-M design of single subject experimental was conducted. Visual analysis and C statistics were used to analyse the data. **Conclusion:** Results of this study are summarised as follows: 1. The musical movement courses had significant effects on students' balance performance both in intervention and maintenance stage. 2. Subject A did not meet remarkable standard on dynamic balancing because timed up and go test (TUGT) was an action in daily life. Subject A showed an average of 7.5 seconds of this ability. The test was completed within 10 seconds, indicating that the physical condition was good (Mathias, Nayak, & Isaacs, 1986). Even though he made progress, but it was not remarkable. 3. Subject B's static balance ability averages 20.6 seconds, which is the average number of seconds for the elementary school boys, so the static balance ability is medium. Though the data was better, it was not remarkable.

Key words: balance performance, visual impairment, musical movement, single subject research method

不同週期混合增強式訓練對籃球員下肢爆發力之比較

呂國聖、趙子莉、楊佳政

國立臺中教育大學體育學系

摘要

目的：藉由牽張—縮短循環反射力量 (stretch-shortening cycle, SSC) 的機制來探討籃球選手在不同週期運用混合增強式訓練針對下肢爆發力之差異比較。**方法：**研究以14名大專甲二級籃球選手為受試對象，分為兩組四週組與八週組，兩組在實驗期間都接受籃球專項訓練，當中加入混合增強式訓練，內容包括負重槓鈴深蹲、槓鈴舉踵及跳躍 (A、B) 課表，在訓練前、後均測量受試者之60公尺衝刺、原地雙腳擺手垂直跳、5公尺助跑雙腳擺手垂直跳及立定跳遠成績比較，也針對身體組成體脂肪率及肌肉量進行兩組比較。**結果：**顯示八週組原地雙腳擺手垂直跳、5公尺助跑雙腳擺手垂直跳及立定跳皆達顯著差異，四週組在各項測驗中皆未達顯著。**結論：**本研究證實八週混合增強式訓練相較四週訓練更能提升下肢爆發力。建議籃球教練能以八週為一個訓練週期進行混合增強式訓練，有效提升籃球員下肢爆發力。

關鍵詞：下肢彈跳、牽張-縮短循環、負重訓練、垂直跳

通訊作者：呂國聖，國立臺中教育大學體育學系
e-mail：lu71180620@gmail.com

壹、前言與目的

籃球運動中下肢爆發力是不可或缺的元素之一，籃球運動是一個在比賽中多次肢體碰撞之球類項目，競技籃球場上每人都想展現出高水準與高技術的表現來因應場上多變化型態的攻防戰，都必須經由下肢傳遞力量來完成連續動作和爆發力彈跳。籃球是一項多方面團隊合作你來我往的快節奏交戰下贏得勝利，籃球員本身應具備的基礎能力是肌力、爆發力、肌耐力和敏捷性 (Khelifa et al., 2010)。籃球是開放性且高強度運動，包括協調性、對抗性、滯空能力及技巧性等，除了需要優異的基本體能，爆發力及速度更是不可或缺的能力 (翁誌誼、陳樹屏、廖佳慶，2012)。雙方在球場上盡最大努力連續加速、變速與彈跳等動作來搶奪球，籃球比賽能取勝方式就是得分、籃板球及防守，關鍵因素在於身體啟動最開始的爆發力來展現，離籃框越近時搶奪球權和放籃得分機率也會提升，球員的身體素質與彈跳能力是相當重要 (柳伊純、陸玟吉，2017)。

增強式訓練 (Plyometric training, PT) 最早是在1950年代末期1960年代初期由蘇聯的田徑教練 Yuri Verkhoshansky 所發明，藉由 (stretch-shortening cycle, SSC) 反射力量的機制讓我們縮短肢體接觸地面的時間 (Kumar & Kumar, 2005)；SSC主要透過作用肌群短時間內伸展產生離心作用後，再以快速向心收縮形成執行動作時的瞬發力 (林維斌、唐人屏、陳重佑，2018)；藉由兩個受器透過神經系統進行反應，一個是高爾基腱器另一個是肌梭，利用伸展反射讓肌肉快速向心收縮，受到刺激後會傳達訊號給脊髓再到運動神經元，使作用肌輸出有力又快速的能量 (Flanagan & Comyns, 2008)，藉由訓練 SSC 能夠招募更多運動神經元，並具有更好的運動單位同步化 (King & Cipriani, 2010)，至今多位學者貢獻多則研究已經不是只單一訓練 SSC，近年研究針對肌腱來更深探討 SSC 的機轉，利用電來刺激比目魚肌和腓腸肌讓肌群活化更一致，使踝關節力量顯著提升 (Fukutani, Kurihara, & Isaka, 2015)。運用不同類型的增強式訓練對大多數運動更進一步提升表現，也能降低膝蓋前十字韌帶之受傷機率 (Struminger, Lewek, Goto, Hibberd, & Blackburn, 2013)；Markovic (2007) 以整合分析的方式討論增強式訓練對不同典型跳躍動作之高度提升，分析後發現深蹲跳 (squat jump, SJ)、反向跳躍 (countermovement jump, CMJ)、擺手反向跳躍 (countermovement jump with the arm swing, CMJA)、向下跳躍 (drop jump, DJ) 以上四種動作顯著改善垂直跳要高度；柳伊純與陸玟吉 (2017) 透過八週每週兩次的增強式訓練，在組內組間短距離衝刺和跳躍能力皆有明顯進步。

各項運動教練也持續改良設計出不同方式的增強式訓練，在訓練中單一的訓練方式已無法滿足運動員，必須找到更有效率且有明顯成果的訓練方式。Fatouros等 (2000) 的研究分為三組，使用傳統和奧林匹克式舉重訓練結合增強式訓練，混合組與重量訓練、增強式訓練單獨組別數據分別有明顯差異，結果指出混合組有效提升腿部爆發力與下肢肌力，成為更優化的訓練處方。不同類型的重量訓練加入增強式訓練的組合廣泛運用，課表設計不超過十週高強度訓練但次數須超過15次，效果將明顯改善 (Villarreal, Requena

& Newton, 2010)。楊明達、黃合庸、詹貴惠與盛世慧 (2011) 結果指出在訓練時漸進增加器材高度比固定器材高度不變效果來得更好。

運動項目中各種訓練處方日新月異，許多運動員在安排訓練課表時都會加入爆發力訓練，收集往年能增加下肢爆發力之訓練處方，教練也不斷找尋各種方式增進運動員技能，思考如何讓籃球運動員更有效提升下肢爆發力，最後探討出針對運動項目特殊性動作來配合增強式訓練對於爆發力成效有明顯幫助。黃義翔與曾韋杰 (2014) 文獻分析結果指出透過不同類型增強式訓練對籃球員爆發力與速度有明顯成長；爆發力可以提升球員發揮多項能力，例如：搶籃板、瞬間折返、帶球切入第一步、急停跳躍等 (Cheng, Lin, & Lin, 2003)；林煉傑 (2002) 研究指出高中籃球隊經過八週漸進式負荷的增強式訓練後 (squat jump, SJ)、(countermovement jump, CMJ) 與連續跳躍都有明顯幅度提升，又能降低球員受傷機率；林政東與吳國輝 (2010) 研究提到籃球在比賽中非常著重下肢爆發力，訓練腿部增強式動作包括原地跳 (jump)、蹦跳 (hop)、彈跳 (bound)、著地練習 (landing)、箱子推蹬練習 (box drill)；吳慧君、鍾雨純、彭武村、羅興樑與陳竑廷 (2011) 研究設計重量訓練混合增強式訓練不同順序之影響，探討前後順序交換後對於籃球運動員下肢肌力與及爆發力是否有差異之影響，研究發現在六週後兩組測驗項目原地垂直跳、原地擺臂垂直跳、落地垂直跳皆有明顯進步，不論實施的順序不同均可顯著提升下肢爆發力。

增強式訓練在其他運動中也常被作為研究方式。潘桂葉與黃泰源 (2015) 針對高中生壁球選手實驗進行四週增強式訓練，前後測發現訓練組的立定跳及垂直跳能力表現優於控制組達顯著差異，當中有提到建議週數延長至八週或十二週去檢測，對研究將更多變向與準確度。英式橄欖球是一項具有高強度肢體碰撞的團體項目，需反覆進行短衝刺與快速改變方向等動作，針對速度、敏捷性與爆發力之展現，回顧增強式訓練方式及訓練強度進行探討 (曾鈺閔、張吉堯、林國全、陳克舟, 2017)；安振吉、林建豪與李玉麟 (2014) 研究指出透過增強式訓練與快速力量訓練對桌球選手的垂直跳和移位速度探討，結果表示兩組前後測皆有顯著，但相較數據增強式訓練更能增加垂直跳高度。邱耀坤與黃芳進 (2014) 研究五人制足球隊男童在八週訓練週期用增強式訓練探討速度及下肢爆發力成效，採用漸進式讓動作強度和技巧由低到高，結果指出八週增強式訓練對爆發力有顯著效益，但速度和敏捷能力影響不明顯。

本研究目的為探討如何運用不同週期混合增強式訓練提升下肢爆發力，以14位 (男) 臺中教育大學甲二級籃球員為研究對象分成兩組，一組完成八週訓練；另一組完成四週訓練，實驗前、後測項目為原地雙腳擺手垂直跳、助跑雙腳擺手垂直跳、60公尺衝刺跑、立定跳遠。混合增強式的訓練課表設計當中共有四項訓練課表，前兩項給予受試者自身腿部肌力1RM 80%的重量負荷，以漸進式每兩週增加一次重量，八週組共增加三次重量而四週組共增加一次重量，後兩項不外加負重則以雙腳快速跳過障礙物，探討增強式訓練配合大重量負荷的肌力訓練在兩組間週期數不同的狀況下有無明顯效果差異。

貳、研究方法

本研究以臺中教育大學甲二級校男籃 (14位) 實驗對象，以隨機抽樣來分配四週組與八週組，在兩組實驗週期前後各執行四項測驗項目；身體組成Inbody 3.0測量項目為身高、體重、體脂肪率、肌肉量、BMI並在共同條件如：時間、地點、溫溼度。兩組每週進行2次訓練，受試者在訓練週期內穿著相同之鞋款，每次訓練之間休息至少約48小時。

一、測驗項目與內容

(一) 60公尺衝刺跑

1. 器材：皮尺、碼錶
2. 方法：先用皮尺測量出60公尺點，受試者以站姿左腳前右腳後右手觸地預備在起跑線，聽哨聲指令衝刺至終點，過終點後停止計時並紀錄成績。
3. 紀錄：每位受試者只跑一次，同時用3個碼錶計時，取平均值紀錄。(單位：秒至小數點2位)

(二) 原地雙腳擺手垂直跳

1. 器材：皮尺、爆發力測定器
2. 方法：先用皮尺測量身體長度 (手臂向上伸直從腳底量至指尖)，雙腳平行站在測定器旁，擺臂雙腳屈膝垂直蹲跳至最高點撥動葉片。
3. 紀錄：每位受試者跳3次，取最佳紀錄，最後成績扣除身體長度，作為此測量成績。(單位公分)

(三) 5公尺助跑雙腳擺手垂直跳

1. 器材：皮尺、爆發力測定器
2. 方法：先用皮尺測量身體長度 (手臂向上伸直從腳底量至指尖)，助跑距離5公尺，衝刺至測定器旁邊，擺臂雙腳屈膝垂直蹲跳至最高點撥動葉片。
3. 紀錄：每位受試者跳3次，取最佳紀錄，最後成績扣除身體長度，作為此測量成績。(單位公分)

(四) 立定跳遠

1. 器材：皮尺
2. 方法：皮尺拉4公尺長度，受試者雙腳站於起點後，準備好擺動手臂屈膝用最大努力向前跳躍，落地後丈量距離。
3. 紀錄：每位受試者跳3次，取最佳紀錄。(單位公分)

二、訓練項目與內容

四週組與八週組在每次混合增強式訓練結束後並共同加入肌力訓練課表，內容包含負重肌力訓練為槓鈴臥推、槓鈴肩推、槓鈴硬舉、腹部核心訓練。四週組與八週組同時進行每週3次的籃球技術訓練課表，訓練項目為二人、三人推傳上籃、多打少團體攻防戰、五對五全場攻防、分組投籃練習，訓練時間為每次2.5小時。

(一) 混合增強式訓練項目

1. 槓鈴深蹲 1RM 80% 5組×8下。槓鈴放上斜方肌位置，重量為受試者本身的1RM 80%來操作，深蹲角度須以受試者在球場上習慣的蹲跳角度，大約不低於90度，1組8下，離心及向心收縮動作必須快速完成，組與組之間休息2分鐘。每兩週重量增加5 kg。

2. 槓鈴舉踵 1RM 80% 5組×8下。槓鈴放在上斜方肌位置，重量為受試者本身的1RM 80%來操作，每下起始動作先以屈膝後驅動向上，小腿在向心收縮頂峰時停2秒，離心收縮時觸地馬上向心收縮連續8次，組與組之間休息2分鐘。每兩週重量增加5 kg。

3. 跳躍A：依照器材擺放依序雙腳跳過，連續2趟為1組，組與組之間休息1分鐘，共訓練3組。

(1) 器材順序：木箱→訓練架(高)→訓練架(中)→訓練架(中)→訓練架(低)→訓練架(低)

(2) 器材高度：木箱70 cm、訓練架(高)95 cm、訓練架(中)85 cm、訓練架(低)80 cm。

(3) 器材高度遞增：八週組在第五週時訓練架高度各增加5 cm。

(4) 器材間距：1.5 m

4. 跳躍B：站立在高90 cm訓練平台上雙腳向下跳，觸地後快速雙腳屈膝垂直跳至最高點，連續跳8次為一組，組與組之間休息1分鐘，共訓練3組。

(二) 共同訓練肌力課表

1. 槓鈴臥推：自身1RM的90% 4組×5下 (kg)

2. 槓鈴肩推：自身1RM的90% 4組×5下 (kg)

3. 槓鈴硬舉：自身1RM的90% 4組×5下 (kg)

4. 核心肌群：10個動作×2個循環，執行動作30秒休息10秒。

三、資料處理

(一) 本研究所得資料以SPSS 12.0 for windows套裝軟體進行統計分析

(二) 描述性統計：平均數±標準差 (Mean±SD) 表示

(三) Wilcoxon's rank-sum test：檢視組內前後測顯著差異

(四) 顯著水準為 $\alpha = .05$

參、結果

一、受試者基本資料

本研究分為四週組與八週組來探討運用大重量之混合增強式訓練是否有顯著差異，實驗受試者資訊：受試者共14名甲二級籃球運動員；四週組 (6人)、八週組 (8人)；平均年齡 20.86 ± 1.17 (歲)；平均身高 178.07 ± 9.59 (cm)；平均體重 75.77 ± 12.34 (kg)；平均BMI值 23.96 ± 3.07 。

二、四週與八週在身體組成前後測差異

四週前後測平均體脂率 13.6 ± 3.39 (%)、 14.38 ± 3.96 (%)；八週前後測平均體脂率 17.66 ± 5.6 (%)、 17.29 ± 5.22 (%)，四週前後測平均肌肉量 62.98 ± 10.65 (kg)、 61.7 ± 10.12 (kg)；八週前後測平均肌肉量 58.56 ± 8.06 (kg)、 58.78 ± 8.67 (kg)，體脂率和肌肉量在四週組與八週組前後測差異皆未達顯著差異 ($p > .05$)，由此可知混合增強式訓練處方介入後無法降低體脂率和提升下肢肌肉量。

三、四週與八週下肢爆發力前後測差異

1. 60公尺衝刺四週組前後測差異，前測平均 7.92 ± 0.31 (s)；後測平均 7.93 ± 0.24 (s)， p 值=0.75，未達顯著差異 ($p > .05$)，八週組前後測差異，前測平均 8.31 ± 0.34 (s)；後測平均 8.17 ± 0.28 (s)， p 值=0.39，未達顯著差異 ($p > .05$)。

2. 原地雙腳擺手垂直跳四週組前後測差異，前測平均 68.67 ± 6.8 (cm)；後測平均 67 ± 4.98 (cm)， p 值=0.29，未達顯著差異 ($p > .05$)，八週組前後測差異，前測平均 60.87 ± 6.53 (cm)；後測平均 63.37 ± 5.42 (cm)， p 值=0.04，達顯著差異 ($*p < .05$)。

3. 5公尺助跑雙腳擺手垂直跳四週組前後測差異，前測平均 77.67 ± 9.89 (cm)；後測平均 74.67 ± 0.99 (cm)， p 值=0.07，未達顯著差異 ($p > .05$)，八週組前後測差異，前測平均 67.62 ± 5.90 (cm)；後測平均 70.87 ± 5.59 (cm)， p 值=0.02，達顯著差異 ($*p < .05$)。

4. 立定跳遠四週組前後測差異，前測平均 249.67 ± 16.91 (cm)；後測平均 253 ± 10.20 (cm)， p 值=0.67，未達顯著差異 ($p > .05$)，八週組前後測差異，前測平均 234.37 ± 17.64 (cm)；後測平均 245.87 ± 15.44 (cm)， p 值=0.02，達顯著差異 ($*p < .05$)。

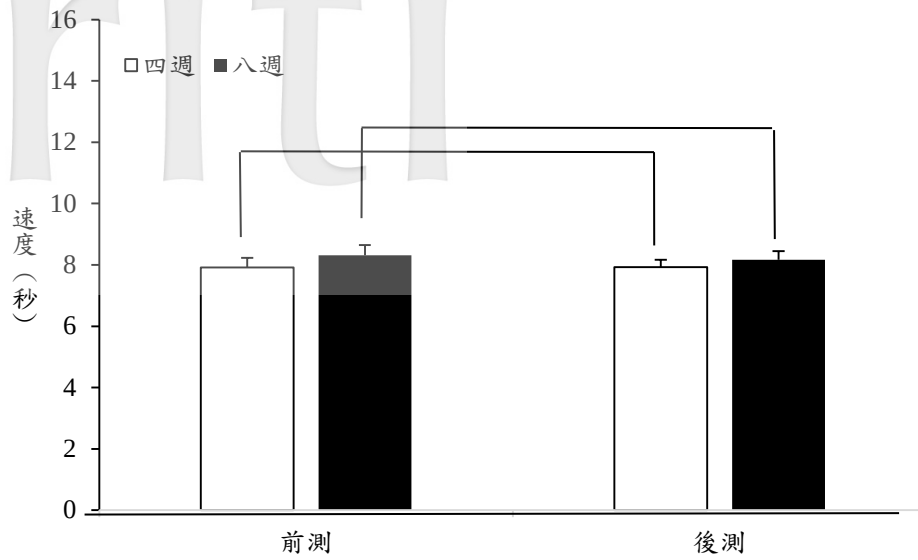


圖1. 60公尺衝刺四週組與八週組前後差異

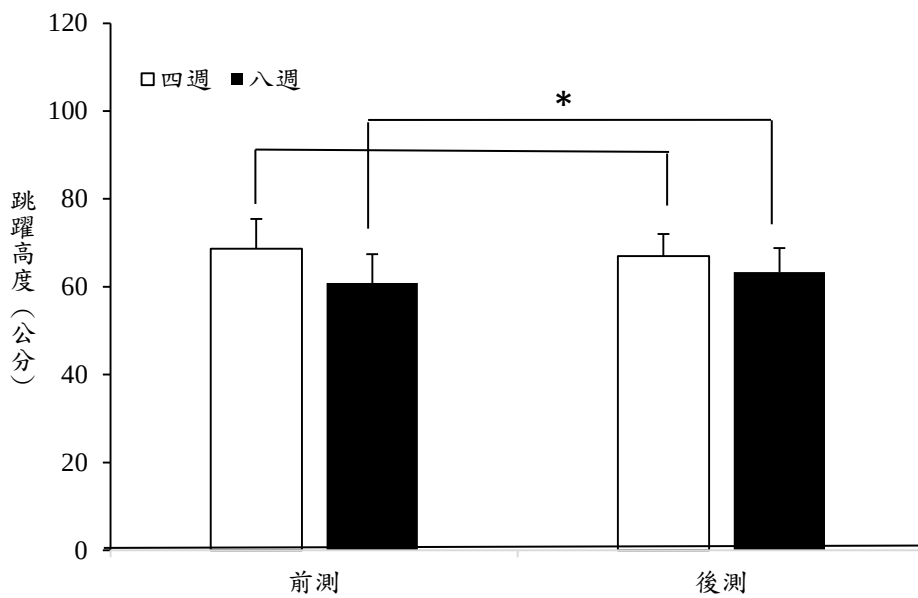


圖2. 原地雙腳擺手垂直跳四週組與八週組前後差異，(* $p < .05$)。

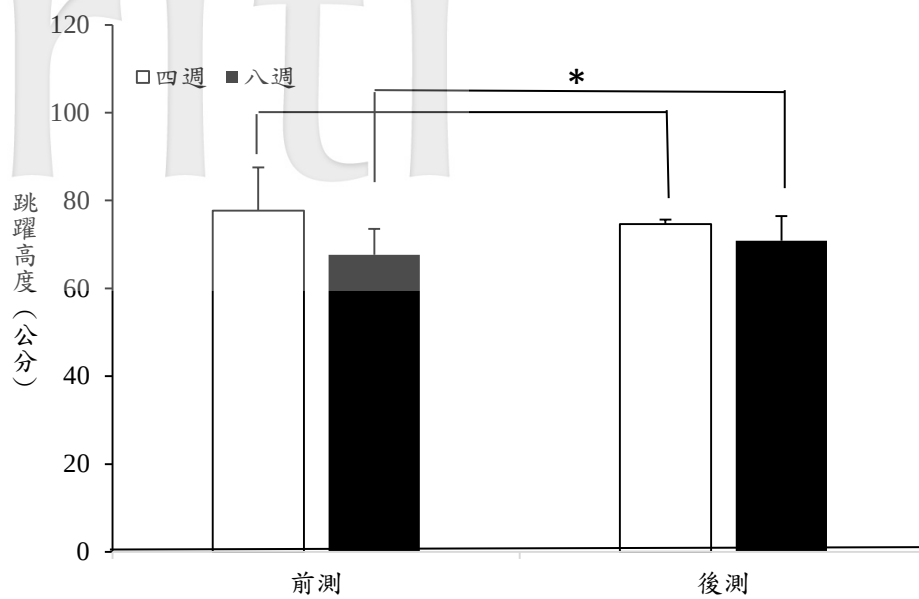


圖3. 5公尺助跑雙腳擺手垂直跳四週組與八週組前後差異，(* $p < .05$)。

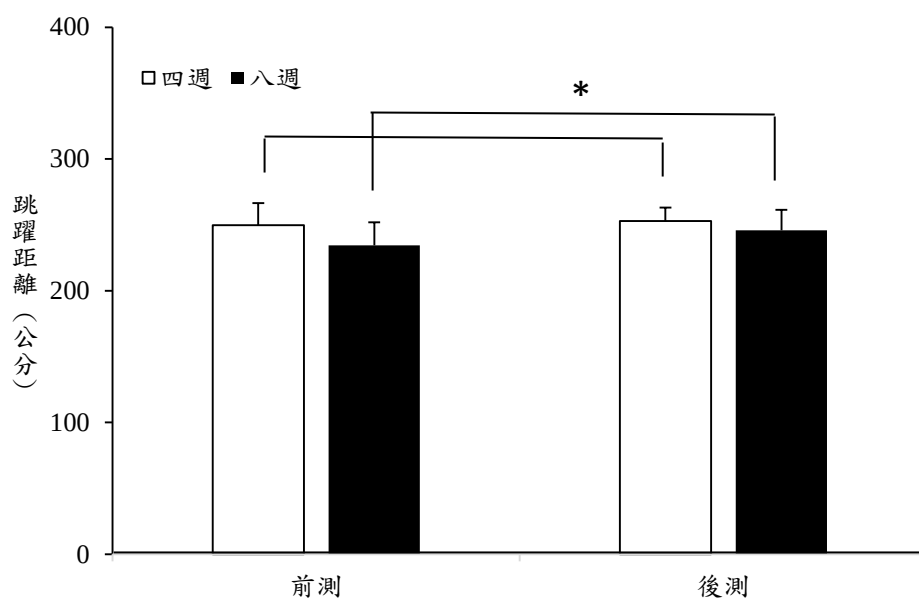


圖4. 立定跳遠四週組與八週組前後，(* $p < .05$)。

肆、討論與建議

籃球員在球場上不管是衝刺或彈跳做任何動作時都需要爆發力的運動表現，很多訓練為了同時結合增強式訓練提升動作速度、爆發力，以及重量訓練來提升爆發力和肌力的雙重優點，近年來也發展出混合不同課表搭配增強式訓練的方式來達到效果加倍的訓練處方。

根據本研究結果顯示經過四週和八週的混合增強式訓練後在體脂肪率及肌肉量方面皆無顯著進步，球員太多脂肪可能會影響速度和動作展現，肌肉量過低可能讓碰撞性降低。何松諺等 (2016) 研究結果與本研究不同，增強式訓練分為三組，控制組、負重體重10% 組、負重體重20% 組，結果發現負重20% (kg) 組有明顯提升肌肉量，較大可能性是本實驗負重為受試者自身體重的80% (kg)來進行負重訓練，或許課表設計偏向增加肌力而較不會增加肌肉量。

本研究不同週期混合增強式訓練對於60公尺衝刺在兩組前後測成績中皆未達顯著差異。陳建廷等 (2016) 指出立定跳遠及垂直跳下肢爆發力的彈跳高度都有明顯提升，唯有速度在組間及組內前後測上無顯著性差異，實驗組在衝刺的平均成績由4.74秒縮短到4.68秒，加快了0.06秒，對照組則由4.87秒縮短到4.82秒，加快了0.05秒，兩組比較相差了0.01 秒，組別與前測後測變項交互作用未達顯著水準。邱耀坤、黃芳進 (2014) 在八週的增強式訓練對國小高年級足球隊男童運動員速度、爆發力以及敏捷性進行實驗，都經過每週3小時的專項訓練，差別在於訓練組外加每週2次共1小時的增強式訓練，採用漸進式讓動作強度和技巧由低到高，資料以獨立和相依t考驗來檢定差異，結果顯示只有訓練組立定跳遠的組內有達顯著差異，八週增強式訓練可提升下肢的爆發力，但對於速度的效果影響不大，建議至少訓練週期能維持十週以上。黃俊宗 (2013) 指出增強式訓練對籃球選手下肢爆發力與速度之影響，接受12週的增強式訓練，再以漸進式的方式增加訓練負荷，結果發現兩組的衝刺跑組內成績皆無顯著，實驗組之速度前測成績平均為 4.53 秒，後測為 4.47 秒；對照組之速度前測成績平均為 4.60秒，後測為 4.61秒，顯示12週增強式訓練無提升速度能力效果，與本研究結果相同，混合增強式訓練針對籃球員在球場上衝刺效果較無影響。

此研究結果顯示原地雙腳擺手垂直跳、5公尺助跑雙腳擺手垂直跳、立定跳遠三項測驗經過八週混合增強式訓練後皆有明顯幅度進步。Markovic (2007) 探討增強式訓練進行隨機和非隨機對照試驗的整合分析，評估增強式訓練對四種垂直跳躍高度試驗的影響，深蹲跳 (SJ)；反向跳躍 (CMJ)；擺手反向跳躍 (CMJA)；向下跳躍 (DJ)，結果顯示對於各種垂直跳躍有明顯改進。楊明達等 (2011) 研究指出組合增強式訓練利用跳箱來實驗，分為控制組、固定高度組、漸進高度組來探討下肢肌力與爆發力之影響，結果證實漸進高度組有效提升下肢爆發力，漸進高度組訓練後下肢肌力、下蹲跳和單腳垂直跳成績平均顯著高於固定高度組(103.29 ± 1.92 kg VS. 97.33 ± 1.92 kg、 61.68 ± 1.00 cm VS. 58.41 ± 0.99 cm、 70.09 ± 1.24 cm VS. 66.33 ± 1.21 cm, $p < .05$)；漸進高度組下肢肌力、下蹲跳和單腳垂直跳成績平均明顯高於控制組 (103.29 ± 1.92 kg VS. 92.21

± 1.92 kg、61.68 ± 1.00 cm VS. 57.53 ± 1.00 cm、70.09 ± 1.24 cm VS. 64.01 ± 1.25 cm、65.46 ± 1.14 cm VS. 61.88 ± 1.16 cm, $p < .05$)。

混合增強式訓練融入專項動作來設計處方有助於運動員在比賽中較能熟悉運用。劉孟竹、吳正杰、陳建廷 (2018) 指出用不同訓練方式針對下肢爆發力有助效果提升，相較震動訓練組增強式訓練組對於大專男子籃球的下肢爆發力能力提升效果較好，能融入專項技巧並獲得能力改善。柳伊純與陸玟吉 (2017) 對36名女子甲組籃球選手進行增強式爆發力訓練，兩組都接受籃球專項訓練外，實驗組另外再加入增強式課表，研究結果發現立定三次跳與垂直跳都有顯著效果，立定三次跳對照組前測平均數為623.61 ± 39.33，對照組後測平均數為670.67 ± 40.09 ($p < .05$)；實驗組前測平均數為556.72 ± 46.25，實驗組後測平均數為623.61 ± 39.33 ($p < .05$)；垂直跳對照組前測平均數為50.06 ± 6.36，對照組後測平均數為47.72 ± 6.7 ($p > .05$)；實驗組前測平均數為42.78 ± 5.94，實驗組後測平均數為50.06 ± 6.36 ($p < .05$)，經研究結果得知八週增強式訓練對於下肢爆發力有效提升，與本研究結果相同，四週與八週比較後結果顯示八週訓練效果明顯提升。

採用大重量配合增強式跳躍之運動處方在八週訓練對於籃球員下肢爆發力效果有明顯提升。籃球員的體能對於比賽勝負有著極大的影響力，像是金字塔一樣，沒有穩定的基礎就無法往上累積更為高端的技術，教練們都會鑽研一套對球隊更有效的訓練課表，也是帶領球隊一項重要課題。

參考文獻

- 安振吉、林建豪、李玉麟 (2014)。增強式訓練與快速力量訓練對乙組桌球選手垂直跳與步法移位之探討。《中原體育學報》，5，154-162。
- 何松諺、陳竑廷、劉祐君、鍾雨純、王止俞、吳慧君 (2016)。不同負重增強式訓練對腿部肌肉量、跳躍表現、下肢肌力及衝刺速度之影響。《體育學報》，49(4)，391-401。
- 吳慧君、鍾雨純、彭武村、羅興樑、陳竑廷 (2011)。複合式訓練對籃球選手下肢肌力、速度及爆發力之影響。《大專體育學刊》，13(2)，173-180。
- 林政東、吳國輝 (2010)。臺灣運動員不同強度深跳動作的表現之分析。《運動教練科學》，18，47-58。
- 林煉傑 (2002)。八週增強式訓練對高中籃球選手垂直跳能力之影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 林維斌、唐人屏、陳重佑 (2018)。牽張縮短循環實驗與垂直跳躍動作。《中華體育季刊》，32(3)，215-220。
- 邱耀坤、黃芳進 (2014)。八週增強式訓練對國小五人制足球男童選手的速度、爆發力與敏捷性之影響。《嘉大體育健康休閒期刊》，13(1)，161-169。

柳伊純、陸玟吉 (2017)。台灣甲組女子籃球員爆發力訓練之研究－以增強式訓練介入。《運動休閒餐旅研究》，12(1)，15-29。

翁誌誼、陳樹屏、廖佳慶 (2012)。增強式訓練對籃球隊男童爆發力、速度及敏捷性之影響。《運動教練科學》，27，17-29。

陳建廷、劉孟竹、呂銀益 (2016)。增強式訓練對於大專校院籃球選手速度、爆發力、敏捷性與無氧耐力之影響。《運動知識學報》，13，128-137。

曾鈺閔、張吉堯、林國全、陳克舟 (2017)。增強式訓練對橄欖球選手專項能力之探討。《屏東科大體育學刊》，7，45-54。

黃俊宗 (2013)。增強式訓練對青少年籃球隊員速度、爆發力與無氧動力之影響。《台南大學體育學報》，8，40-51。

黃義翔、曾韋杰 (2014)。不同類型的增強式訓練對籃球選手運動表現之影響。《大專體育》，130，9-15。

楊明達、黃合庸、詹貴惠、盛世慧 (2011)。組合增強式訓練對籃球選手下肢肌力與爆發力的影響。《大專體育學刊》，13(4)，427-435。

劉孟竹、吳正杰、陳建廷 (2018)。不同訓練方式對籃球員下肢最大爆發力與敏捷能力之影響。《臺灣體育學術研究》，64，55-66。

潘桂葉、黃泰源 (2015)。增強式訓練對高中壁球選手下肢爆發力、移位速度之影響。《長榮運動休閒學刊》，9，65-77。

Cheng, C. F., Lin, L. C., & Lin, J. C. (2003). Effects of plyometric training on power and power-endurance in high school basketball players. *Annual Journal of Physical Education and Sports Science*, 3, 41-52.

De Villarreal, E. S. S., Requena, B., & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513-522.

Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jump performance and leg strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 470-476.

Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. *Strength and Conditioning Journal*, 30(5), 32-38.

Fukutani, A., Kurihara, T., & Isaka, T. (2015). Factors of force potentiation induced by stretch-shortening cycle in plantarflexors. *Public Library of Science*, 10(6), e0120579.

Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., & Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.

King, J. A., & Cipriani, D. J. (2010). Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2109-2114.

Kumar, R., & Kumar, H. (2005). Effect of six-weeks of plyometric circuit training on the jumping performance of female college players. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 1, 46-59.

Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.

Struminger, A. H., Lewek, M. D., Goto, S., Hibberd, E., & Blackburn, J. T. (2013). Comparison of gluteal and hamstring activation during five commonly used plyometric exercises. *Clinical Biomechanics*, 28, 783-789.

airiti

The Comparison between Different Mixed Cycles of Plyometric Training on Lower Limb Power in Basketball Players

Kuo-Sheng Lu, Tzu-Li Chao, and Chia-Cheng Yang

Department of Physical Education, National Taichung University of Education

Abstract

Purpose: To compare the differences of each stage by using mixed plyometric training on Lower Limb Power in basketball players through Stretch-Shortening Cycle (SSC). **Methods:** This research takes a total of 14 University Basketball Association (UBA) Men's Division II as subjects. Divide these 14 players into two experimental groups, a four-week-routine and an eight-week-routine. Both of two experimental groups have been through basketball specialized training and mixed plyometric training, which includes barbell squats, barbell calf raise and jump (A and B) in the schedule. This research focuses on comparing the taken down results of the subjects in 60-meter sprint, countermovement jump with the arm swing, 5-meter run-up countermovement jump with the arm swing, as well as standing broad jump both before and after the training. Besides, the experiment also shows the comparison between the percentage of body fat and muscle mass. **Results:** The results show that the eight-week-routine experimental group has a great improvement on countermovement jump with the arm swing, 5-meter run-up countermovement jump with the arm swing, and standing broad jump. Instead, the four-week-routine group hasn't shown great changes on all the tests above. **Conclusion:** This research proves that an eight-week-routine mixed plyometric training can improve the capability of Lower Limb Power more than a four-week-routine. Furthermore, it suggests that basketball coaches could train basketball players on the basis of eight-week-mixed plyometric training to enhance their Lower Limb Power.

Key words: lower limb bouncing, stretch-shortening cycle (SSC), weight training, vertical jump

在體育課中的品格教育——探究個人與社會責任模式

陳佑豪¹、陳信亨²

¹國立臺中教育大學體育學系

²國立臺灣師範大學師資培育學院

摘要

本研究旨在了解臺灣目前品格教育及學生品格程度情況之探討，瞭解在教育中品格教育發展的軌跡，並說明由美國學者Hellison所提出的個人與社會責任模式課程 (teaching personal and social responsibility, TPSR) 如何以責任層級導向教學對學生之品格教育的影響。經過歸納文獻資料後，分別介紹幾個文獻的發現，分別為：學校品格教育現況與發展、個人與社會責任模式內涵、個人與社會責任模式課程流程架構，將以以上三個面向來探討個人與社會責任模式的面貌，藉由課程的主要內容與實施細節來進入課程帶給品格教育的影響。最後，結論出體育課中發展品格教育之進一步建議。

關鍵字：運動教育、文獻回顧、體育教學

通訊作者：陳信亨，國立臺灣師範大學師資培育學院
e-mail：henrychen0215@ntnu.edu.tw

壹、前言

在臺灣，根據「教育基本法」第二條：「教育之目的，以培養人民健全人格、民主素養、法治觀念、人文涵養、愛國教育、鄉土情懷、資訊知能、強健體魄及思考、判斷與創造能力，並促進其對基本人權之尊重、生態環境之保護及對不同國家、族群、性別、宗教、文化之瞭解與關懷，使其成為具有國家意識與國際視野之現代化國民。為實現前項教育目的，國家、教育機構、教師、父母應負協助之責任。」自古我國即極為重視「品德教育」，其內涵包括公私領域中的道德認知、情感、意志與行為等多重面向，亦可謂一種引導學習者朝向知善、樂善與行善的歷程與結果（教育部，2014）。

因此，教育部於2004年頒訂品格教育促進方案至2014年共修訂五次，其內容為：著重「品德核心價值」與「行為準則」之實踐及深耕。所謂「品德核心價值」係指人們面對自我或他人言行，基於知善、樂善及行善之道德原則，加以判斷、感受或行動之內在根源與重要依據，其不僅可彰顯個人道德品質，並可進一步形塑社群道德文化：諸如尊重生命、孝親尊長、負責盡責、誠實信用、自主自律、公平正義、行善關懷等。至於「行為準則」乃指奠基於品德核心價值，加以具體落實於現代生活的不同情境中各個群體的言行規範。例如，校園中推行孝親尊長，其行為準則可為尊重父母與師長、主動與父母師長溝通，或分享學習和成長經驗等；再如公平正義，其行為準則可為避免偏見與歧視，並能包容與尊重多元性別與不同族群等（教育部，2014）。

貳、學校的品格教育現況與發展

蘇傳桔（2018）對現在教育中品格的重要性提出了「人品比人才重要」、「品格即是品牌」和「品格可以改造社會」三點強調臺灣現代社會中，需要的是才、德兼具的人，我們不可否認在現代的社會中教育需要培育學生有技能性及學術性的特長，但當教育界被賦予培養學生有良好品格的一刻起，我們要知道到新世紀的趨勢正在朝著品格的方向邁進，而從教育的功能來看，品格教育的落實能夠改變個人、家庭、人與人之間的關係，甚至能夠影響整個社會與國家。

一、品格教育現況

根據教育部（2014）在最新版本的「品德教育促進方案」中實施策略與推動重點裡的目標為，為使品德教育延續深化與落實普及，於93年訂頒「品德教育促進方案」，並復於103年3月11日修正函頒方案內容，著重「品德核心價值」與「行為準則」之實踐及深耕，以「多元教學方法、學校落實推動、教師典範學習，品德向下扎根；師生成長、家長參與、民間合作、全民普及」為重點，以整合學校教育、家庭教育及社會教育資源，結合家長、社區與民間團體的力量，提升品德教育實施的深度與廣度，培養學生兼具人文素養、專業謀生能力及多元軟實力，進而深耕臺灣品德文化。

二、品格教育發展

雖然教育部於2003年開始推行「品德教育促進方案」一直到現今十二年國教

的上路，至今許多品德的議題已經越演越烈，對於是否將品德或品格列為專門科目與課堂數的議論不斷，對於品格是否是在教育當中有更深入的實行，成為了一個挑戰。關於推動品格教育的重要性，學者謝孟芳 (2014) 提出十二年國教的轉變與少子化帶來的裁併校危機，使得學校教育的政策有了轉變，如何發展學校特色與建立學校行銷管道開始變得學校人員的重視，許多學校的晨光時間所推廣的品德標語、生活規範宣導或生活競賽已經慢慢的流於形式，可能還有學校已經沒有推動，學生失去應該要有的品格教育以及品德的養成。

根據上述的情況，品格教育的現況是受到普遍社會中的重視，但品格教育的發展是需要加強與宣導。可以說目前像是一種品格問題繁多而解決之道不足的情況，在家庭、學校、社會中品格的推廣能不能有效是一個沒有把握的答案。

參、體育課中發展品格——個人與社會責任模式之內涵

而早在1970年代的美國就發現了許多因著青少年行為偏差與道德感低落的狀況影響了普遍的社會風氣，甚至產生出了許多校園與社會問題，在這種情形底下，為了改善並教育青少年的品格與責任感，Hellison (1995) 提出了個人與社會責任模式，其主要概念認為責任是有不同層級的區分，且每個層級也都有其重點與達成目標：第一階段的目標是學習如何尊重他人的權利和感覺，實際觀察的要點在於學生能自我控制、不影響別人參與活動與能夠有普遍性的尊重；第二階段是繼續參與活動，並且是能積極、努力的參與；第三階段的關鍵是能開始為自己設定合理的目標，也可以激勵或引導自己來達成設立的目標；第四階段的重點在於以同理心的方式關懷、協助與領導他人；最後第五階段則是能將前面在課程中學習到的應用與實際生活中，即離開運動場域繼續在其他地方有這些美德上的活出。以下分為各個責任層級的具體概念與行為準則說明：

一、責任層級一——尊重他人的權利與感受

自我控制的能力逐漸改善；和平解決衝突要素中，學習到遭遇衝突時，身為當事人或旁觀者應當如何有正確的反應 (黃德祥、洪福源，2004)；接納他人成為合作夥伴改善了學園中大欺小、強壓弱的霸凌現象，讓所有同學能和睦的一起進行課程與活動 (鞏正偉，2002)。

二、責任層級二——努力與合作

在自我內在動機中，改善被動的學習態度，刺激學生持續努力在某一項事物上，從中得到肯定和成就感，不輕言放棄 (鄧貴安，2012)；對於新任務努力探索中，願意順從老師安排的練習，從練習中尋找目的，希望自己能表現的更好而得到讚美 (Walsh, Ozaeta, & Wright, 2010)；與他人和睦相處中，改善學生看別人不如自己的錯誤態度，開始去欣賞別人的優點，體諒別人的失誤。

三、責任層級三——自我導向

在獨立執行任務中，訓練學生承擔起屬於自己角色所該達成的任務 (陶秀珠，2012)；在目標設定進程中，在體育活動中瞭解設定目標的意義與方法，進而在人生的道路上為自己尋找方向和目標 (林憶如，2013)；在勇於抗拒同儕壓力中，

因運動和交流的過程提升了眼界和視野，對於旁人的流言蜚語較能淡然處之，不至於再暴跳如雷，Li, Wright 和 Pickering (2008) 強調體育課會帶來成就感、自我導向的能力，同時也幫助學生創造受尊重的學習環境。

四、責任層級四——幫助與領導

在關懷與同情中，場上開始出現彼此扶持的動作，改變對待弱勢或受傷同學的反應態度 (陶秀珠，2012)；在觀察中，不僅能看到技能上的差異，部分學生還會感恩老師和社會對他們的付出與支援，表示要以課堂中積極認真和生活中不出差錯的表現作為回應；在內在力量中，顯示經過努力、成就感和明確的目標等項目，能提升內在力量，引導學生思考未來的目標 (尤虔怡，2013)。

五、責任層級五——遷移出體育館

該層級是TPSR模式的核心宗旨，目前臺灣需要更多相關文獻與研究的結果來證實 (Gordon, 2010)，本研究結果顯示有七位同學嘗試將層級應用在日常生活中，分別在自我肯定、人際關係、學業與職場的目標設定等部分 (Walsh, Ozaeta, & Wright, 2010)；年級較高的同學願意改變自己的行為，成為好的領導與榜樣，開始出現正面的言行舉止；學園輔導老師也感受到學生正在往好的方向進步 (丁立宇，2011)。

每一項的責任層級都有其組成的重點與實際品格表現上的行為要素，表一為根據Hellison (2003) 所分析出的責任層級組成表，簡要的解釋由層級一到層級五的層級重點與組成要素。

表1 責任層級組成表

責任層級	重點	組成要素
層級一	尊重他人的權利與感受	表示該資料是4月30日的教師日誌
層級二	努力和合作	表示該資料是5月2日的教師觀察記錄
層級三	自我導向	表示該資料是6月12日的導師訪談紀錄
層級四	幫助他人和領導的行為	表示該資料是6月11日的學生訪談紀錄
層級五	遷移體育館	表示該資料是5月14日的學生練習卡紀錄

資料來源：Hellison (2003)，*Teaching Responsibility through Physical Activity*，頁17

肆、個人與社會責任模式課程流程

在TPSR課程實施的方式上也與普遍的體育課流程有不同，Hellison (2003) 繼續提出實施TPSR課程時，有一整個順序的流程，讓責任層級內涵可以作到學習者的身上，這個流程包含了諮商時間、關懷談話、主要課程、小組會議、反省時間。而丁立宇 (2011) 在實施這樣子課程流程的原則裡，整理出了一些基本的

實施原則，如：體育不僅活動，也具教育意涵，所以要以學生為優先；對學生有好的果效必須在課程中確清楚的；知道學生有能力，也有個體性，在流程中關鍵的是要傾聽學生。

一、諮商時間

因為這種教學方式的前提是用心去感化學生，所以教師必須盡可能地去感召每個不同的學生。諮商時間是在課程開始前或是結束後，教師與學生進行一對一的個別談話，內容可能是學生在課堂上表現出的成功經驗、一些突發事件或特殊問題，又或是注意到學生的一些變化與他們的心情，總之必須讓學生感受到教師對他的關心與重視。

二、關懷談話

教師必須帶給學生共同的信念，教導他們五個責任層級，並且逐漸地將層級的概念帶入課程中，一開始介紹尊重和努力，接著帶入自我導向和幫助，最後要包含轉移出體育館的觀念。在一開始的教學中，關懷談話是一個機會，能夠提醒學生關於他們今天該負的責任。在學生學會層級的概念，並且有一些責任的經驗後，他們也能夠表現出關懷談話，用他們自己的話去描述今日的課程

三、主要課程

這在體育課裡花費最多的時間，也是主要活動的時間。教師使用指導性的策略去整合責任和體育活動的教學。

四、小組會議

在課程快要結束的階段，進行小組會議。小組會議的目的是給學生機會去表達對於今日課程的觀點，例如其他同伴今天表現的如何？或今天教師的指導和領導行為是否有效？他們可以討論一些爭議並提出可能的解決方法。學生也能利用他們自己的小組會議討論他和其他同伴發生的問題。如果受到時間限制，教師可以問一個問題，像是你喜歡或不喜歡今天的課程？並徵求一、兩個自願者回答。重點在於讓學生有機會表達自己的觀點。

五、反省時間

在最後學生準備離去之前，給學生機會去評估自己的表現。反省時間就是讓學生去反省和評估自己，他們是否有尊重別人的權利？是否表現出內在的動機和自我導向？是否對別人做出貢獻？是否創造出一個積極的學習環境？是否將好的行為轉移出體育館？很多自我評估的方法可供使用，例如心得表、舉手、伸出大拇指（向上、平舉、向下）、檢核表和自評表。教師也可以請學生分享將責任行為轉移出體育館的實例。

在實施這樣子課程流程的原則裡，Hellison (2003) 指出個人與社會責任的發展不是透過運動參與便能直接產生，它需要具體的目標、策略和教師教學的能力。關於教導個人與社會責任有一些基本的實施原則，說明如下：體育不僅是活動性的科目，它也具教育意涵。它必須以學生為第一優先，而且能夠提昇學生整體性的發展。但要注意課程必須有明確目標，這樣對學生會有更佳的效果。老師與學生之間必須建立起良好的關係，所以在教導個人和社會責任時，老師必須辨識且

尊重學生的個體性，適時傾聽他們的需求，而且瞭解學生是有能力的，他們有能力作出好的決定，只是他們沒有經驗，教師應該給予他們練習的機會。

呂龍驤 (2016) 也提出聽見學生的聲音和培養做決定的能力，這兩點在教導責任模式時尤為重要。教師必須整合個人與社會責任的具體目標和策略進入體育的課程內容，並試著將技能教學和個人與社會責任的學習整合至課程內容當中，做出最有效的融合。教導責任也意味著下放決定權至學生身上，因此教師應該逐漸將權力從自身轉到學生身上，並且幫助他們做出聰明的個人與社會道德的決定，也給他們機會這麼做。最重要的目標是使學生將在體育活動裡學習到的責任概念轉移至其他生活領域當中，例如學校、運動場、班級、家庭……等，讓責任變成生活裡不可或缺的一部分。

伍、結語

針對於實施TPSR課程可以將責任層級的概念與行為有規劃性的課程設計，雖然照著責任層級的次序進行課程的設計與安排，但是可以就著學習者在各個責任層級的表現狀況給予更長時間學習體驗，不一定要一直的往下進行責任層級教學，一方面能更準確的瞭解學習者在該責任層級所得到的學習意識；另一方面也能對課程與學習者之間所產生的問題有即時性的解決和研討。個人與社會責任模式對現代的品格教育以及學校的品格推廣有著深遠的意義，也是對傳統體育課程的教學模式與目的有著一種不同層面的影響，也許就在近幾年，個人與社會責任模式會是許多體育教學者選用的教學模式，雖然目前還不是相當普遍實施於學校的體育課程當中，但品格這個問題若一天沒得到進步，則一天會受到社會的重視與挑戰，期望藉著個人與社會責任模式的出現，能夠吸引更多關於品格教育的重視與關心，藉著我們社會大眾對品格教育有負擔而慢慢改善臺灣品格教育的問題。

參考文獻

- 丁立宇 (2011)。青出於藍—品格教育融入籃球教學之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 尤虔怡 (2013)。高關懷學生在個人與社會責任模式之-敘說探究以獨輪車學習為例 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 呂龍驤 (2016)。個人與社會責任課程對大學生道德行為之研究 (未出版碩士論文)。國立體育大學，桃園市。
- 林憶如 (2013)。個人與社會責任模式應用於國中體育課之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 教育部 (2014)。教育部品德教育促進方案。臺北市：作者。

- 黃德祥、洪福源 (2004)。美國品格教育的內涵與實施。《臺灣教育》，625，17-29。
- 陶秀珠 (2012)。《球類教學融入個人與社會責任模式之行動研究》(未出版碩士論文，國立臺灣師範大學)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 鞏正偉 (2002)。《學校體育改革與發展論》。北京市：北京體育大學。
- 鄧貴安 (2012)。《理解式籃球教學法應用於個人與社會責任模式之行動研究》(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 謝孟芳 (2014)。開啟生命另一扇窗推動品格教育的省思。《臺灣教育評論月刊》，3(9)，80-81。
- 蘇傳桔 (2018)。從心出發的品格教育。《臺灣教育評論月刊》，7(1)，286-290。
- Gordon, B. (2010). An examination of the responsibility model in a New Zealand secondary school physical education program. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(1), 21-37.
- Hellison, D. (1995). *Teaching responsibility through physical activity*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Hellison, D. (2003a). Teaching responsibility and social responsibility in physical activity. In S. Silverman & C. Ennis (Eds.), *Student learning in physical education* (pp. 241-254). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Li, W., Wright, P. R., & Pickering, M. (2008). Measuring students' perceptions of personal and social responsibility and the relationship to intrinsic motivation in urban physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27, 167-178.
- Walsh, D. S., Ozaeta, J., & Wright, P. M. (2010). Transference of responsibility model goals to the school environment exploring the impact of a coaching club program. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(1), 15-28.

airiti

Character Education in Physical Education-Explore Teaching Personal and Social Responsibility

Yu-Hao Chen¹ and Hsin-Heng Chen²

¹Department of Physical Education, National Taichung University of Education

²College of Teacher Education, National Taiwan Normal University

Abstract

This study aims to understand Taiwan's current character education and the degree of student character, to understand the development of character education in education, and to explain the teaching personal and social responsibility model (TPSR) proposed by American researcher Hellison. How to influence the character education of students with responsibility level-oriented teaching. After summarizing the literature, the papers introduce the findings of several literatures: the current status and development of school character education, the connotation of individual and social responsibility models, and the curriculum structure of individual and social responsibility models. The face of the social responsibility model, through the main content and implementation details of the course, enters the influence of the curriculum on character education. Finally, the conclusion is further suggested in the development of character education in physical education.

Key words: sport pedagogy, literature review, physical education

國立臺中教育大學體育學系學刊稿約

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 12 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英文摘要應包含目的、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、每頁左側插入行號），來稿自行列印（含自我檢查表、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吳佩伊老師收；電話 04-22183416。並將稿件另以附件方式寄至 yi0705@gm.ntcu.edu.tw 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 (2018.3.22 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 號字，標點符號中文用全型，英文用半型）。	
	每頁左側印有行次號碼。	
	中文字型為標楷體，英文字型與數字為 Times New Roman。	
	每頁 38 字 × 34 行，總字元數（含中英文摘要、圖表及引用文獻）約 10,000 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，不分段以一段式呈現。	
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）	☐	運動教育學（包括課程、師資、教學等）	☐
運動生物力學（包括技術分析）	☐	運動社會、歷史、哲學、休閒	☐
運動心理學（包括運動行為、運動控制等）	☐	測驗與評量	☐
運動管理學（包括行政、行銷等）	☐	其他	☐

國立臺中教育大學

體育學系學刊

第十四期

發行人：許太彥

編審委員：李炳昭、程一雄、張碧峰、林靜兒、李國維、楊佳政

、柯柏任、劉佳鎮

本期審查委員：

楊佳政 國立臺中教育大學體育學系

柯柏任 國立臺中教育大學體育學系

劉佳鎮 國立臺中教育大學體育學系

曹傑如 國立臺中教育大學特殊教育學系

陳信亨 國立臺灣師範大學師資培育學院

陳昭宇 國立嘉義大學體育與健康休閒學系

陳清祥 中國醫藥大學體育室

主 編：吳佩伊

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

04-22183416

創刊日期：民國95年6月 出版日期：民國108年12月 ISSN:2415-5918