



國立臺中教育大學 體育學系學刊

第十五期

中華民國一〇九年十二月

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

第十五期

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十五年，對於各界給予的支持與肯定我們深感榮幸與感激。

本系藉由定期辦理體育學術研討會，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

第十五期

2020年12月出版

目錄

康欣怡 劉佳鎮

理解式教學落實身體素養之可行性.....01

路召薇 王順正 何承訓

原地腳踏車三分鐘衰竭測驗評量換氣閾值與呼吸代償點的效度研究.....15

王彥邦 程瑞福

實施素養導向體育教學於小學高年級之行動研究.....27

黃相璋 陳麗今 沈淑鳳 劉坤明

新冠狀病毒與大學體育教學之應變.....40

林榆鈞 許太彥 李冠翰

武術基本功對國小學童平衡能力之影響.....52

許太彥 謝易澂

戰繩運動訓練對大專生下肢運動表現之影響.....60

稿約.....69

理解式教學落實身體素養之可行性

康欣怡、劉佳鎮

國立臺中教育大學體育學系

摘要

本研究目的旨在探討透過理解式教學落實身體素養之可行性，身體素養發展需要將責任下放給學習者，幫助他們重新認識運動的本質，以及發展自我反省的能力，並在自己的步調中設定自己的目標。方法：本研究透過蒐集2000年至今發表於國內期刊及碩博士論文與理解式教學相關之研究，並透過文獻探討的方式加以彙整出不同研究之共通點，進而與身體素養之定義進行綜合討論，以確認透過理解式教學落實身體素養之可行性。結論：理解式教學強調系統化的概念連結，促進學生學習比賽中的技能與戰術、做適當決定，以及解決問題等能力，因此研究確認透過理解式教學法適合落實身體素養之概念。未來的體育教學可思考透過理解式教學進行課程設計，以提升學生之身體素養。

關鍵詞：理解式教學、核心素養、素養導向

通訊作者：康欣怡，國立臺中教育大學體育學系
e-mail：kangxinyi0614@gmail.com

壹、前言

自民國 57 年實施九年國民義務教育以來，以培養健全國民為宗旨，為我國人才培育奠定良好基礎。近年來家庭日趨少子女化、人口結構漸趨高齡化、族群互動日益多元、網路及資訊發展快速、新興工作不斷增加、民主參與更趨蓬勃、社會正義的意識覺醒、生態永續發展益受重視，加上全球化與國際化所帶來的轉變，使得學校教育面臨諸多挑戰，課程政策必須因應社會需求與時代潮流而與時俱進（教育部，2014）。

依據十二年國民基本教育課程綱要總綱（2014）明文記載課綱的基本理念，十二年國民基本教育之課程發展本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念，強調學生是自發主動的學習者，學校教育應善誘學生的學習動機與熱情，引導學生妥善開展與自我、他人、社會、以及自然的各種互動能力，協助學生應用及實踐所學、體驗生命意義，願意致力社會、自然與文化的永續發展，共同謀求彼此的互惠與共好。依此，課程綱要的理念是以「學生為主體，去成就每一個孩子——適性揚才、務實致用、終身學習、及職涯發展等」，並兼顧個別特殊需求、尊重多元文化與族群差異、關懷弱勢群體，以開展生命主體為起點，透過適性教育，激發學生生命的喜悅與生活的自信，提升學生學習的渴望與創新的勇氣，善盡國民責任並展現共生智慧，成為具有社會適應力與應變力的終身學習者，期使個體與群體的生活和生命更為美好（教育部，2014）。

依據教育部頒定的十二年國民基本教育課程綱要總綱對核心素養的定義為：「核心素養」是指一個人為適應目前生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。「核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為限制，而應關注學習是否能與生活作結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展，強調培養以人為本的「終身學習者」（教育部，2014）。綜上所述，我國十二年國教課程改革中，亦以「核心素養」做為課程發展主軸，強調培養以人為本的「終身學習者」。素養的議題近年來為各學科領域所廣泛探討，「素養」被國際組織的先進國家當成課程改革的DNA，是優質教育改革之DNA，亦即是教育基因改造的核心，更是透過課程改革以促進「個體發展」與「社會發展」的核心，以協助個體獲得「成功的個人生活」，進而建立「功能健全的社會」（蔡清田，2011）。在素養導向教學中，學生是自主的學習者或是將成為自主的學習者，教師是學生學習的引導者與協助者。而體育領域中以「身體素養」的概念，作為國家層級的體育課程目標（詹恩華、闕月清、掌慶維，2017）。

體育課程學者專家（Bunker & Thorpe, 1982; Hellison, 1978; Siedentop, 1968）開始提出許多創新、另類的學生中心課程模式來符合學生之需求。陳昭宇（2018）

提及以學生為主體的教學，可以透過教學活動來發展學生的核心素養，培養學生成為自主的學習者，相較於傳統以教材或教師為中心的教學模式，學生中心的教學更能讓學生獲得「有意義的學習」。然而，理解式教學法係強調以學生主動思考的方式，發展與理解比賽所需的戰術策略，故可藉由此教學方法達到培養身體素養的情意（動機與信心）、認知（戰術理解）和技能的要素（詹恩華，2018）。

綜上所述，理解式教學法它提供學生討論與溝通的機會，由同儕互動和討論戰術中釐清並解決問題，而教師能以學生為學習中心，創造完整愉悅的教學情境，使學生投入學習，達到身體素養之全人教育，故本研究欲探討理解式教學法落實身體素養之可行性。

貳、身體素養的定義

現今關於身體素養的定義有：International Physical Literacy Association (2016) 將身體素養描述為「動機，信心，身體能力，知識和對價值的理解，並承擔參與終身體育活動的責任」；Sport Wales (2017) 表示身體技能+信心+動機+很多機會=身體素養；PHE Canada (2017) 指出身體素養的個體在多種環境中的各種身體活動中具有能力和信心，有利於整個人的健康發展；Canadian Sport for Life (2017) 認為身體素養是動機，信心，身體能力，知識和對價值的理解，並承擔參與終身體育活動的責任；Society of Health and Physical Educators提出身體素養是指在多種環境中的各種身體活動中具有能力和信心的能力，有利於整個人的健康發展 (Mandigo et al, 2012)；Sport New Zealand (2015) 認為身體素養是參與者所需的動機，信心，身體能力，知識和理解，使他們能夠重視並承擔參加體育活動和終身體育的責任；Australian Sport Commission (2017) 表示擁有身體素養的人在相對於他們的情況和背景能夠利用他們綜合的身體，情感，認知和社交能力來支持健康促進和充實運動以及身體活動。綜合上述各機構對身體素養的定義可得知，身體素養的定義為「個體的動機、信心、身體能力、知識和對價值的理解，並承擔參與終身身體活動的責任」。因此，學習是身體素養發展中不可或缺的一部分，身體素養的目標是釋放個人潛能。

參、身體素養的概念

身體素養被視為是動機，信心，身體能力，知識和對價值的理解，並承擔參與終身體育活動的責任。Whitehead (2010) 將此概念分為以下四個部分：

1.情意：身體素養的核心亦是動機，一個擁有身體素養的個體，對於參與身體活動會有積極正面的態度，並且有計畫性的每天或每週投入身體活動 (Whitehead, 2010)；2.身體技能：人類動作發展的階段可分為反射動作階段、初始動作階段、基本動作階段，以及特殊化動作階段 (Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2012)。

Whitehead (2010) 特別強調運動能力對於身體素養之重要性，尤其是基本動作技能，更是動作技能的基礎；3. 認知：當具有身體素養的個體在其生命歷程中，她／他將有能力辨別和展現影響自己運動的原因，並將理解體現關於健康的基本原則；4. 終身身體活動參與：學童階段是培養身體素養的關鍵期 (Taplin, 2013)，應該積極培養上述的身體素養內涵—身體能力、動機與信心以及知識與理解，使個體在終身的旅程中，能夠積極地為自己參與之身體活動負責。

素養是個體因應未來生活與職場所需的認知、能力與態度，透過不斷學習可使個人繼續發展新知識與能力以達成個人目標並參與社會，強調認知、技能、情意、價值和行動等層面的實踐與執行 (陳昭宇, 2018)。素養導向體育教學時常使用模式本位之課程來轉化 (Dudley, 2015)，Doozan和Bae (2016) 提及以理解式教學法來實施身體素養，學生透過比賽或遊戲的情境來學習，主動思考討論戰術，理解式球類教學法不僅激發學習的動機，創造主動的運動參與，也能滿足學生對遊戲的渴望 (陳昭宇, 2018)。相關研究建議，教師設計以理解式教學法的素養導向之排球課程，期望建立學生戰術理解並提升身體素養 (詹恩華, 2018)。

肆、理解式教學法理論

一、理解式教學法之起源

理解式教學是英國學者 Bunker 與 Thorpe (1986) 提出的一種體育教學法，以學生為教學的中心，強調由戰術教學到技能教學的過程。主要有六個教學階段：1.球類比賽；2.比賽賞識；3.戰術意識；4.做適當決定；5.技能執行；6.比賽表現；並強調對戰術的理解與應用；以激發學生學習動機及學習興趣。

二、理解式教學法之教學模式

Bunker 與 Thorpe (1986) 進一步將理解式教學法分為六個階段即遊戲或比賽 (Game)、比賽賞識 (Game appreciation)、戰術意識 (Tactical awareness)、做適當決定 (Making appropriate decision)、技能執行 (Skill execution)、比賽表現 (Game performance)。將其概念串連為一個可以被遵循的流程，提出了一套理解式球類教學模式，如圖1所示：

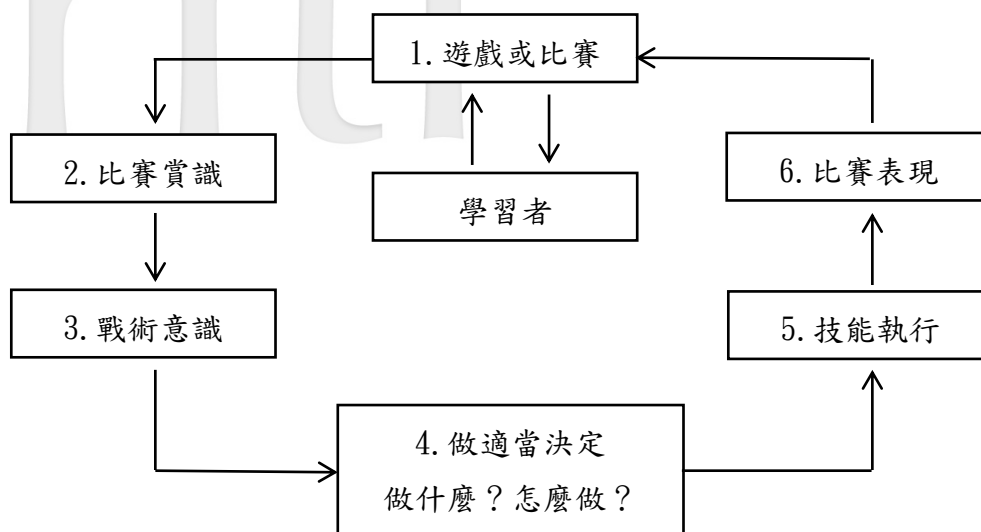


圖1. 理解式教學模式圖

資料來源：修改自Bunker & Thorpe (1986, 頁5-6)

理解式教學法六階段分別為：1. 遊戲或比賽 (Game)：意即老師藉由「小型的」、「有條件的」遊戲或比賽設計，有計劃地呈現出運動比賽情境中的單一問題，誘使學生在參與的過程中感受問題困境與引發思考探究可能解決的問題策略 (Werner, Thorpe, & Bunker, 1996)。2. 比賽賞識 (Game appreciation)：學生經由簡化、修改的比賽當中，學習到與正規比賽相仿的比賽形式及規則，並且從比賽中獲得樂趣，進而對球類運動產生興趣，提升學習動機。3. 戰術意識 (Tactical awareness)：戰術問題是理解式球類教學的關鍵。在球類的運動比賽中，學生經常僅將焦點關注在持球的動作表現而忽略了未持球時的準備、回位還原或跑位接應 (Mitchell, Oslin, & Grtffin, 2003)。4. 做適當決定 (Making appropriate decision)：比賽情境中的戰術是思考如何做出適當的技能，戰略則是思考要做什麼才可以達到想要的目的，透過遊戲、比賽情境來培養學生「做決定」的能力。5. 技能執行 (Skill execution)：當學生對遊戲或比賽的整體概念、戰術知識有一定程度的理解後，接著就是讓學生在競賽情境當中親自體會如何執行技能 (Bunker & Thorpe, 1982)。6. 比賽表現 (Game performance)：此階段學生不但學會動作技能，還能運用自如，且配合戰術策略，做出適當的決定，讓比賽表現提升 (韓欣諺, 2012)。

理解式教學法之教學模式與身體素養的概念互相呼應，透過簡化規則遊戲，創造問題情境，促使學生主動思考、討論，選擇合宜的戰術，為自己的身體活動負責，達到做中學的道理。而理解式教學主要特點在於適應學生的能力及促進學生思考，讓每位學生都有機會體驗比賽或遊戲，並從中增進學生的學習興趣及動機，且使學生在教學中不是單調的只聽從教師刻板的技能輸入，而是使學生能從

遊戲或比賽中思考遊戲比賽如何進行即及該發展哪一種技能。理解式教學係以學生為主體，透過教學活動發展學生的核心素養，培養學生成為自主的學習者（陳昭宇，2018），相較於傳統以教材或教師為中心的教學模式，學生中心的教學更能讓學生獲得「有意義的學習」。

三、理解式教學法相關研究

理解式教學法在世界各地受到體育學者與學術界的肯定，為使研究者深入探討理解式教學法對學生的學習成效為何，於是蒐集西元2000年來學者們針對理解式教學法進行實際教學研究之相關論文研究及期刊，茲將以表1呈現。

表1 理解式教學法之相關研究

研究者	研究對象	研究結果			
		情意	技能	認知	比賽表現
郭世德 (2000)	國小五年級	男 ✓	✓	✓	×
		女 ×			
闕月清、鄭漢吾 (2006)	國高中學生	✓	✓	✓	✓
邱奕銓、楊明通 (2007)	高職學生	✓	✓	✓	✓
李世雄 (2007)	高中一年級	—	×	—	✓
王秀銀、曾媚美、陳秀華 (2008)	大學生	—	—	—	✓
郭秀燕 (2008)	大學生	—	—	—	✓
鄭金昌 (2009)	大學生	班級氣氛 ✓	—	—	—
湯金福 (2009)	國小六年級	—	✓	✓	—
鄭金昌、李建平 (2010)	大學生	學習動機 ✓	—	—	—
鍾峻豐 (2011)	臺東縣某國小足球隊	—	—	—	✓
鄭金昌 (2011)	大學生	學習動機 ✓ 班級氣氛 ✓	×	—	—
廖智倩、闕月清 (2011)	國中生	知覺 ✓	—	—	—
鄭金昌、張紅玉、盛世慧 (2011)	大學生	×	✓	—	—
鍾峻豐、陳玉枝 (2012)	國小足球隊	—	—	—	✓
陳佳琪 (2015)	國小五年級	課程滿意度 ✓	✓	✓	✓
黃煒翔 (2015)	國小四年級	✓	✓	✓	✓
劉正和 (2019)	國小三年級足球隊	×	—	✓	✓

*「✓」表示有達顯著，「×」表示未達顯著，「—」表示未提及此項目。

資料來源：研究者整理

從表1可得知大多數研究結果與情意態度、技能表現、認知表現及比賽表現有關。此四個層面的研究結果與十二年國教提倡的學習內容、學習表現相呼應，

並且和身體素養的內涵包含情意、身體技能、認知及終身身體活動參與的理念相符合。理解式教學強調以學生主動思考的方式，發展與理解比賽所需的戰術策略，能達到培養身體素養的情意（動機與信心）、認知（戰術理解）和技能的要素（詹恩華，2018）。它提供學生討論與溝通的機會（Ha, Wang, & Collins, 2014），藉由社會互動與反思促進戰術問題的釐清與解決（O’leary, Longmore, & Medcalf, 2014），亦有助於技能的學習（黃月嬋、林俐伶，2008）。此外，遊戲與技能學習的參與增進中高強度運動的機會（Harvey, Smith, Fairclough, Savory, & Kerr, 2015），有利健康體適能的表現。

並依據表1-1理解式教學法相關研究對於情意態度、技能表現、認知表現及比賽表現層面深入探討。在學生情意態度表現方面，黃煒翔（2015）提及學生喜歡融入比賽情境的上課方式，並在上課過程中獲得成就感，也能發現自己的困難點並設法克服，樂於參與課堂活動並享受比賽所帶來的樂趣。而其原因為理解式教學法修改了比賽規則，簡易的規定使學生容易遵守並享受比賽過程，產生興趣並激起學習動機。但在劉正和（2019）研究中顯示學生的情意態度表現未有顯著差異，進一步與學生討論後得知是因為每週練習時間與次數過長所致。由相關文獻可知，大部分的研究結果顯示運用理解式教學法於足球教學上，在情意態度表現上均有提升（邱奕銓、楊明通，2007；黃煒翔，2015；闕月清、鄭漢吾，2006）。

相關文獻研究顯示，理解式教學法對於學生的技能表現是有幫助的（邱奕銓、楊明通，2007；郭世德，2000；陳佳琪，2015；湯金福，2009；黃煒翔，2015；鄭金昌、張紅玉、盛世慧，2011；闕月清、鄭漢吾，2006）。在學者陳佳琪（2015）的研究結果顯示，學生在客觀技能學習效果方面，全班、男生、女生均有顯著進步。其中，郭世德（2000）的研究指出學生在主觀技能上有顯著差異，但在客觀技能（八公尺射門）則無顯著差異，因為規定要以腳背射門，對初學者而言太困難，導致客觀技能部分無顯著差異。即便如此，在相關文獻探討中，大部分理解式教學法對學生的技能表現皆有提升。

在認知表現方面，研究結果顯示理解式教學法應用於足球課程當中，皆能提升學生的認知表現能力（邱奕銓、楊明通，2007；郭世德，2000；陳佳琪，2015；湯金福，2009；黃煒翔，2015；劉正和，2019；闕月清、鄭漢吾，2006）。其中，郭世德（2000）研究顯示透過理解式教學在國小足球教學，能提升男女生的足球相關知識，而且在男女生之間的學習效果是相同的。理解式球類教學能提升國小學生認知與技能表現，並能促使學生於比賽中思考，因而提高比賽表現結果（湯金福，2009）。理解式教學法以遊戲或比賽的方式，讓學生主動思考戰術和技能，在比賽中做出適當的決定，藉由理解與思考的過程對認知產生影響。因此，許多

研究顯示理解式教學法對學生的認知表現有顯著差異。

關於理解式教學法進行實際教學研究之相關文獻 17 篇研究中，有 6 篇未將比賽表現作為研究變項，另外一篇郭世德學者的研究顯示學生比賽表現無顯著，其餘 11 篇研究結果皆顯示學生比賽表現有明顯進步。湯金福 (2009) 提及學生接受理解式教學法後認知與技能表現有顯著進步，並能促使學生於比賽中思考，因而提高比賽表現結果。證明理解式教學法之教學模式圖中的理解戰術和做適當決定是互相影響，學生進而將思考和討論後的動作技能與戰術展現於比賽表現中。

伍、透過理解式教學法落實身體素養之實踐

研究者將理解式教學法的層面及身體素養概念之對照表整理如表2。

表2 理解式教學法層面與身體素養概念對照表

理解式教學法層面	身體素養概念
情意態度	情意
技能表現	身體技能
認知表現	認知
比賽表現	終身身體活動參與

資料來源：研究者整理

從表1-2中可得知理解式教學法的層面包含情意態度、技能表現、認知表現及比賽表現，與身體素養強調的概念包含情意、身體技能、認知及終身身體活動參與是相呼應。理解式教學法提倡修改遊戲規則，教師可以採用以學生為中心的教學方法，因為規則，技能和戰術可以進行調整以適應參與者的發展能力。透過將遊戲作為一種情境學習的形式 (Butler & Robson, 2013)，教師隨後將重點放在透過特定技能或戰術來提高學生的遊戲能力。在課程開始時，透過專注於初始遊戲後的技能和戰術發展，學生可以對技能和戰術的相關性有更深入的了解，這對於學生在遊戲情境中很重要，因此，他們會更有動力並且更好能夠將這些知識轉移回遊戲中。在理解式教學法中，教師可以自由地修改和計劃適合他們正在教學的學生群體的發展活動，這種類型的差異化教學的使用，為教師解決學生在準備、興趣和學習方面的差異提供了指導，目的是最大限度地提高每個學習者的能力 (Tomlinson, 2013)。Castelli, Barcelona & Bryant (2015) 指出，差異教學通常被用作促進素養發展的有效教學方法。基於在語言藝術領域成功使用這種方法的研究，他們建議採用整合差異教學的教學方法也可能是支持身體素養發展的有效教學策略。Silverman & Mercier (2015) 還支持使用個性化且適合發展的教學實踐，作為幫助促進身體素養發展的有效方法。許多研究多數在了解學生的學習成效，而九年一貫課程綱要中未提及行為層面，反之，12年國教的重要內涵提及運用生活

技能以探究與解決問題，發展適合其年齡應有的健康與體育認知、情意、技能與行為，讓學生身心潛能得以適性開展，成為終身學習者（國家教育研究院，2014）。而學生接受理解式教學法後，認知與技能表現有顯著進步，並能促使學生於比賽中思考，提高比賽表現結果（湯金福，2009）。參與運動的動機和信心提高了，能促使學生終身參與運動的意願，或許比賽表現能符應終身身體活動參與。因此期許理解式教學法可培養身體素養內涵—身體能力、動機與信心以及知識與理解，使個體在終身的旅程中，能夠積極地為自己參與之身體活動負責。

結合表1-1 理解式教學法之相關研究指出，在使用理解式教學法後，學生在學習情境中能主動探究、發現問題、解決問題以至於研究之情意態度、技能表現、認知表現及比賽表現層面皆有所提升，然而身體活動不只是針對技能發展，而是開發孩子的創造力，解決問題的能力，合作，自我調節和省思，這些可能對動機有益（Zimmerman, 2008）。理解式教學法不是專注於一項正式運動，而是試圖增進對不同規則、策略、戰術和生活技能的理解，這些規則、策略、戰術和生活技能可以輕鬆地在不同類型的遊戲中轉移（Mandigo & Lodewyk, 2019）。透過理解式教學法能讓學生學習合作、與人溝通、提升學習動機，與身體素養的概念有正向關係，為了確保個人的身體素養發展，需要注意像是將責任下放給學習者，幫助他們重新認識運動的本質，以及發展自我反省的能力，並在自己的步調中設定自己的目標，達到終身身體活動參與。

陸、結語

理解式教學法主張可修改規則與遊戲，提倡學生從遊戲或比賽中思考戰術，運用技能於比賽情境中展現。然而身體素養的概念與運用理解式教學法後，學生的情意、技能、認知及終身身體活動參與有所提升之觀點，是不謀而合的。

理解式教學法它提供學生討論與溝通的機會，由同儕互動和討論戰術中釐清並解決問題，而教師能以學生為學習中心，創造完整愉悅的教學情境，使學生投入學習，達到身體素養之全人教育。藉此提倡體育教師可運用理解式教學法於體育課程中，進而創造學生討論合作的機會，以達到身體素養之落實。

參考文獻

- 王秀銀、曾媚美、陳秀華 (2008)。不同教學法在五人制足球比賽表現學習效果之研究。《北體學報》，16，183-192。
- 李世雄 (2007)。理解式球類教學法與傳統教學法對高中生足球學習效果之研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 邱奕銓、楊明通 (2007)。傳統式與理解式教學法運用於高職籃球學習效果比較之研究。《臺灣運動教育學報》，2(1)，36-59。
- 教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。取自 https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/attach/87/pta_18543_581357_62438.pdf
- 郭世德 (2000)。理解式教學在國小五年級學生足球學習效果的研究 (未出版碩士論文)。國立體育學院，桃園縣。
- 郭秀燕 (2008)。傳統教學法與理解式球類教學法在羽球教學效果之研究。《興大體育學刊》，9，129-138。
- 陳佳琪 (2015)。理解式球類教學法對國小學童樂樂足球學習效果之研究 (未出版碩士論文)。國立臺東大學，臺東縣。
- 陳昭宇 (2018)。素養導向的體育課程與教學：證據本位實務的思考。《課程與教學》，21(2)，111-140。
- 湯金福 (2008)。理解式球類教學之學習效果與學生思考研究 (未出版碩士論文)。國立新竹教育大學，新竹市。
- 黃煒翔 (2015)。理解式球類教學法應用於國小足球教學之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
- 詹恩華 (2018)。身體素養導向教學方法與實例。《學校體育》，168，60-71。
- 詹恩華、闕月清、掌慶維 (2017)。素養導向體育課程評析：以英國、加拿大、美國、澳洲為例。《大專體育》，143，1-13。
- 廖智倩、闕月清 (2011)。國中學生對理解式籃球教學之知覺。《大專體育》，13(3)，223-231。
- 劉正和 (2019)。理解式球類教學法對國小三年級學童足球學習成效之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- 鄭金昌 (2009)。理解式球類教學與傳統式教學應用在羽球教學對大學生學習反應之研究-以東海大學體育課羽球組為例。《臺大體育學報》，15，43-62。
- 鄭金昌 (2011)。比較三種教學法對大學生排球高手傳球學習成效與學習動機、班級氣氛之探討。《彰化師大體育學報》，10，38-50。
- 鄭金昌、李建平 (2010)。理解式球類教學對大學生排球技能學習的學習動機影

- 響之研究。《興大體育學刊》，10，55-63。
- 鄭金昌、張紅玉、盛世慧 (2011)。理解式教學法在桌球教學之研究。《興大體育學刊》，11，149-158。
- 鍾峻豐 (2011)。《理解式球類訓練法 (Game Sense) 應用於國小足球隊訓練之行動研究》(未出版碩士論文)。國立臺東大學，臺東縣。
- 鍾峻豐、陳玉枝 (2012)。理解式球類訓練法 (Game Sense) 應用於國小足球隊訓練之行動研究。《臺東大學體育學報》，17，1-21。
- 鍾菁菁 (2014)。理解式球類教學介紹與實務應用。《國立臺灣體育運動大學體育學系系刊》，13，35-46。
- 闕月清、鄭漢吾 (2006)。理解式球類教學法對中學生學習效果之探討。《臺灣運動教育學報》，1(2)，25-43。
- 闕月清 (2010)。理解式球類教學法。載於周宏室 (主編)，《體育課程與教學專業》(359-397頁)。臺北市：師大書苑。
- Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in the secondary school. *Bulletin of Physical Education*, 10, 9-16.
- Bunker, D., & Thorpe, R. (1986). The curriculum model. In R. Thorpe, D. Bunker, & L. Almond (Eds.), *Rethinking games teaching*, 7-10. Loughborough : University of Technology.
- Butler, J., & Robson, C. (2013). Enabling constraints. Co-creating situated learning in inventing games. In A. Ovens, T. Hopper, & J. Butler (Eds.), *Complexity thinking in physical education: Reframing curriculum , pedagogy and research*, 109-120. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Butler, J., & Ovens, A. (2015). The TGfU governance networks: From conception to special interest group. *Agora for Physical Education and Sport*, 17, 77-92.
- Castelli, D. M., Barcelona, J. M., & Bryant, L. (2015). Contextualizing physical literacy in the school environment: The challenges. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 156-163.
- Dodds, P., Griffin, L., & Placek, J. (2001). A selected review of the literature on development of learners' domain-specific knowledge. *Journal of teaching in Physical Education*, 20, 301-313.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding motor development: Infants, children, adolescent and adults (7th ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill.

- Griffin, L., & Butler, J. (2005). *Teaching games for understanding: Theory, research, and practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Harvey, S., Cushion, C. J., Wegis, H. M., & Massa-Gonzales, A. N. (2010). Teaching games for understanding in American high-school soccer: A quantitative data analysis using the Game Performance Assessment Instrument. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15, 29-54.
- Husserl, E. (1991). *Cartesian meditations: An introduction to phenomenology*. Berlin, Germany: Springer.
- Hellison, D. (1978). *Beyond balls and bats: Alienated (and other) youth in the gym*. Washington, DC: AAHPER.
- International Physical Literacy Association (IPLA). (2016). *Defining physical literacy*. Retrieved from <https://www.physical-literacy.org.uk/defining-physical-literacy/>
- Mandigo, J., & Corlett, J. (2010). *Teaching games for understanding of what? TGfU's role in the development of physical literacy*, 69-78.
- Martínková, I., & Parry, J. (2011). An introduction to the phenomenological study of sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 5, 185–201.
- Merleau-Ponty, M. (1968). *Phenomenology of perception* (C. Smith, Trans.). New York, NY: Routledge.
- Mandigo, J. L., & Lodewyk, K. R. (2019). Examining the impact of a teaching games for understanding approach on the development of physical literacy using the passport for life assessment tool. *Journal of Teaching in Physical Education*, 38, 136-145.
- Nussbaum, M. C. (2000). *Woman and human development: The capability approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Pill, S. A. (2013). *Play with purpose for fundamental movement skill teaching*. Kent Town, SA, Australia: Australian Council for Health, Physical Education and Recreation.
- Standal, Ø. F., & Moe, V. F. (2011). Merleau-Ponty meets Kretchmar: Sweet tensions of embodied learning. *Sport, Ethics and Philosophy*, 5, 256-269.
- Siedentop, D. (1968). *A theory for programs of physical education in the schools* (Unpublished doctoral dissertation). Indiana University, Bloomington, IN.
- Silverman, S., & Mercier, K. (2015). Review: Teaching for physical literacy:

Implications to instructional design and PETE. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 150-155.

Taplin, L. (2013). Physical literacy as a journey. *ICSSPE Bulletin*, 65, 57-63.

Tomlinson, C. A. (2013). Differentiated instruction. In C.M. Callahan & H.L. Hertberg-Davis (Eds.), *Fundamentals of gifted education: Considering multiple perspectives*, 287-300. London, UK: Routledge.

Whitehead, M. (Ed.) (2010). *Physical literacy: Throughout the life course*. Abingdon, UK: Routledge.

Whitehead, M. (2001). The concept of physical literacy. *European Journal of Physical Education*, 6, 127-138.

The Feasibility of Teaching Games for Understanding to Implement Physical Literacy

Xin-Yi Kang and Chia-Chen Liu

Department of Physical Education, National Taichung University of Education

Abstract

The purpose of this study is to explore the feasibility of implementing physical literacy through Teaching Games for Understanding, physical literacy development requires the delegation of responsibility to learners, help them reacquaint themselves again stione of the nature of sport, and the ability to develop self-reflection, and set your own goals at your own pace. Methods: This study collected research on Teaching Games for Understanding in domestic journals and theses and dissertations published in the present year 2000 to the present, and through the way of literature analysis to consolidate the common points of different studies, and then a comprehensive discussion with the definition of physical literacy, to confirm the feasibility of implementing physical literacy through Teaching Games for Understanding. Conclusion: Teaching Games for Understanding emphasizes systematic concept links, Promote students' skills and tactics in the competition, make appropriate decisions, and solve problems, therefore, the study confirms that the concept of physical literacy is suitable for the implementation of Teaching Games for Understanding. The future related research can be designed and implemented in the teaching field through Teaching Games for Understanding, aiming at the connotation of 12 years of state education, so as to enhance the physical literacy of students.

Keywords: teaching games for understanding, core competencies, competence, literacy

原地腳踏車三分鐘衰竭測驗評量換氣閾值與呼吸代償點的效度研究

路召薇、王順正、何承訓

國立中正大學運動競技學系暨運動與休閒教育碩士班

摘要

目的：探討以原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出最後三十秒鐘平均值第一臨界負荷 (power at first critical power, CP1)、動力輸出一分半鐘至二分鐘平均值第二臨界負荷 (power at second critical power, CP2) 分別與達換氣閾值 (power at ventilatory threshold, VT_{watt})、達呼吸代償點 (power at respiratory compensation point, RCP_{watt}) 的相關與差異情形。**方法：**以 20 名一般休閒運動者為研究對象，受試者年齡 22.3 ± 2.7 歲、身高 168.2 ± 7.9 公分、體重 64.5 ± 13.9 公斤，本研究受試者須進行兩次測驗，第一次測驗為原地腳踏車漸增負荷最大努力運動測驗，以獲得換氣閾值與呼吸代償點，間隔 48 小時後，進行第二次測驗為原地腳踏車三分鐘衰竭測驗，以獲得第一臨界負荷 (CP1) 與第二臨界負荷 (CP2)。資料分析以皮爾森積差相關分析 VT_{watt} 與 CP1、 RCP_{watt} 與 CP2 的相關情形，以相依樣本 t 檢定分析 VT_{watt} 與 CP1、 RCP_{watt} 與 CP2 的差異。**結果：** VT_{watt} (133.1 ± 31.9 watt) 與 CP1 (147.9 ± 43.1 watt) 達顯著相關 ($r=.966, p < .05$)，但有顯著差異 ($t=-1.804, p < .05$)； RCP_{watt} (161.7 ± 36.4 watt) 與 CP2 (154.6 ± 46.2 watt) 達顯著相關 ($r=.937, p < .05$)，且無顯著差異 ($t=4.489, p > .05$)。**結論：**原地腳踏車三分鐘衰竭測驗評量的 CP1、CP2 皆與 VT_{watt} 、 RCP_{watt} 具備顯著相關，CP1 大於 VT_{watt} 、CP2 等於 RCP_{watt} ，亦即 CP1 無法有效評量 VT_{watt} ，CP2 可以有效評量 RCP_{watt} 。

關鍵詞：有氧能力、最大努力漸增負荷運動、訓練強度

通訊作者：何承訓，國立中正大學運動競技學系暨運動與休閒教育碩士班
e-mail：cshe@ccu.edu.tw

壹、問題背景

有氧能力是評估耐力運動的重要指標，而評估有氧能力的方法不斷推陳出新，並且朝向便利、實用的趨勢。而臨界負荷 (critical power, CP) 在測量上無須昂貴的儀器，因此，成為近年來評估耐力運動有氧能力及表現的指標。Monod 與 Scherrer (1965) 首次提出 CP 的概念，在多次不同固定負荷下進行最大努力運動時，每次測驗中肌肉所作的功和其對應之運動持續時間呈線性的關係，因此提出 CP 及臨界力量 (critical force, CF)，分別代表肌肉動態及靜態收縮時，能夠持續極長時間的最大負荷，即指在 CP 強度下，運動者可進行長時間運動而不會發生衰竭。Moritani 等 (1981) 首先將 CP 的概念應用在腳踏車運動上；Hughson 等 (1984) 將 CP 的概念應用在跑步運動上，發展出臨界速度 (critical velocity, CV)；Wakayoshi 等 (1992) 也將 CV 概念應用在游泳運動上，因此，CP 可以當做不同運動類型的運動強度計算，進而發展出 CP、CF、CV 等指標。

以往關於臨界負荷的研究中，CP 的測驗大部分皆以多次 (2 至 6 次) 固定負荷的方式進行衰竭測驗，而近年來的研究發展出 2 次遞增負荷測驗與單次三分鐘腳踏車衰竭測驗的方法來評估 CP (楊懿珊、鄭景峰，2010)。由此可知，評估 CP 不需要昂貴的器材便可有效評估有氧指標，但評估 CP 往往須進行多次的衰竭測驗，而設定的負荷或測驗次數的多寡都會影響 CP 的正確性，因此，關於評估 CP 的測驗方法及應用性，仍受到了一些限制。Vanhatalo, Doust, 與 Burnley (2007) 提出以腳踏車測功儀進行單次三分鐘衰竭測驗，測驗過程紀錄功率的輸出，該學者將最後三十秒的動力輸出平均值訂為結束負荷 (end test power, EP)，並將高於 EP 的作功量訂為高於結束功率之總作功 (work done above the EP, WEP)，研究結果發現，EP 與 CP 並無顯著差異，且兩者具顯著相關。因此透過單次三分鐘腳踏車衰竭測驗便可有效獲得 CP，而此方法也較傳統 CP 測驗法便利且實用 (楊懿珊、鄭景峰，2010)。

近年來，無氧閾值 (anaerobic threshold, AT) 已被證實為人體運動過程中極為重要的生理現象，在運動表現評估方面也是相當重要的指標；此外，AT 也可以作為教練或運動員運動訓練強度的依據。林正常 (1991) 以分析血乳酸所判定的無氧閾值稱為乳酸閾值；以換氣所判定的無氧閾值稱為換氣閾值 (ventilator threshold, VT)。綜上所述，AT 的概念，在不同的測量方法上，對於閾值的界定方式也不盡相同，但其所表達的概念大致相符。

過往探討 CP 與 VT 的相關研究一直持續著，有部分的研究證實兩者在統計上有顯著的相關，且沒有顯著差異 (Bulbulian, Wilcox, & Darabos, 1986; Devries, Moritani, Nagata, & Magnussen, 1982; Moritani et al, 1981; Nagata, Moritani, & Muro, 1983; Wakayoshi, 1992)。；但是，也有另一部分的研究發現 CP 顯著高於 VT，

或以 CP 強度運動時無法呈現穩定狀態 (steady state) 的現象 (Bergstrom et al., 2013; Francis, Quinn, Amann & Laroche, 2010; Housh et al., 1991; McLellan & Cheung, 1992; MacLaren, Lindley, Graham, & Stripe, 1994; 王順正與林正常, 1992; 王順正、王鶴森與林正常, 1995)。

綜上所述, CP 概念可廣泛應用於許多運動項目上, 儘管因為不同的運動器材會有不同的強度計算單位, 但是此概念確實已獲肯定。而近年來發展的單次三分鐘腳踏車衰竭測驗法, 亦可有效評估 CP, 其大幅簡化了傳統 CP 檢測的次數與方法。AT 的概念, 在不同的測量方法上, 對於閾值的界定方式也不盡相同, 但其所表達的概念大致相符。而 CP 與 VT 具有顯著的相關, 但兩者之間是否有顯著差異並沒有一致的結果。

因此, 本研究目的探討以原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出最後三十秒鐘平均值第一臨界負荷 (power at first critical power, CP1)、動力輸出一分半鐘至二分鐘平均值第二臨界負荷 (power at second critical power, CP2) 分別與換氣閾值 (power at ventilatory threshold, VT_{watt})、呼吸代償點 (power at respiratory compensation point, RCP_{watt}) 的相關與差異情形。本研究假設 CP1 與 VT_{watt} 達顯著相關且無顯著差異、CP2 與 RCP_{watt} 達顯著相關且亦無顯著差異。欲獲得 VT、RCP 這兩個換氣參數, 往往需要在具有攝氧分析儀器的實驗室進行漸增負荷運動測驗才能取得, 不僅受到場地與設備的限制, 受試者更需運動至衰竭, 對於 VT 與 RCP 的判定上也存在著困難, 況且在實驗室以外的場地, 無法立即獲得 VT 與 RCP 兩個換氣參數。倘若能確認 CP1 可以有效評量 VT_{watt} ; CP2 可以有效評量 RCP_{watt} , 即可發展一套簡易、有效、且具有理論基礎的評量方式, 此為本研究與其他相關研究的不同之處。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究以 20 名一般休閒運動者為研究對象, 實驗地點於國立中正大學運動科學研究室, 每位受試者皆須填寫受測者同意書及健康調查表, 確認受測者均無特殊疾病及重大肌肉損傷, 受試者基本資料如表1。實驗前, 由施測人員統一說明實驗流程及目的, 確認受試者清楚實驗的內容, 並於受測前簽署「受試者同意書」與「健康調查表」。

表1 受試者基本資料

受試者	年齡 (year)	身高 (cm)	體重 (kg)
全體 (n=20)	22.3 ± 2.7	168.2 ± 7.9	64.5 ± 13.9

二、名詞操作性定義

(一)第一臨界負荷 (power at first critical power, CP1)

本研究 CP1 是指以原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出最後三十秒平均值。

(二)動力輸出 60-90 秒 (power output 60-90 sec, PO₆₀₋₉₀)

本研究 PO₆₀₋₉₀ 是指以原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出一分鐘至一分半鐘的平均值。

(三)第二臨界負荷 (power at second critical power, CP2)

本研究 CP2 是指以原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出一分半鐘至二分鐘平均值。

(四)動力輸出 120-150 秒 (power output 120-150 sec, PO₁₂₀₋₁₅₀)

本研究 PO₁₂₀₋₁₅₀ 是指以原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出兩分鐘至兩分半鐘的平均值。

(五)換氣閾值下的瓦特數 (power at ventilatory threshold, VT_{watt})

本研究 VT 是指在實驗室進行原地腳踏車漸增負荷最大努力運動測驗，使用 Cortex 氣體分析儀量測受試者的換氣參數，根據 $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ 系統性上升，而 $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ 還沒有改變的情況下作為判定依據，出現上述現象對應的瓦特數，即為 VT_{watt}。

(六)呼吸代償點下的瓦特數 (power at respiratory compensation point, RCP_{watt})

本研究 RCP 是指在實驗室進行原地腳踏車漸增負荷最大努力運動測驗，使用 Cortex 氣體分析儀量測受試者的換氣參數，根據 $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ 與 $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ 值同等出現上升的情況下為判定依據，出現上述現象對應的瓦特數，即為 RCP_{watt}。

三、研究步驟

本研究採受試者內設計，受試者先進行第一次測驗為原地腳踏車 (i-SHAPE DX-96RTV, Magtonic, Tainan, Taiwan) 漸增負荷最大努力運動測驗，測驗過程中全程使用 Cortex 氣體分析儀 (METALYZER 3B, Cortex, Leipzig, Germany) 與 Polar 心跳監測器 (H10, Polar, Kempele, Finland)，確保受試者有達到最大耗竭。至少間隔 48 小時以上再進行第二次測驗，第二次測驗為原地腳踏車三分鐘衰竭測驗。

(一) 原地腳踏車漸增負荷最大努力運動測驗

本實驗運動測驗參考 Bunsawat 等 (2017) 之漸增固定式腳踏車測驗流程，受試者先進行 3 分鐘起始負荷為 0 watt 的熱身後，以 60 watt 開始測驗，測驗過程每 2分鐘增加 30 watt，踩踏頻率為 60 rpm，運動至衰竭，運動期間受試者

自覺無法繼續運動時立即停止運動。測驗過程中使用 Cortex 氣體分析儀量測受試者的換氣參數，以便獲得 VT 與 RCP，並使用 Polar 心跳監測器量測受試者的心跳率，確認受試者是否有盡力，

本研究定義最大耗竭為呼吸交換率達 1.15；心跳率達最大心跳率 220-年齡；自覺量表達 18。

(二) 原地腳踏車三分鐘衰竭測驗

本實驗運動測試參考 Vanhatalo 等 (2007) 之測驗流程，受試者先進行 3 分鐘起始負荷為 0 watt 的熱身後，於熱身中最後 5 秒鐘時，將踩踏頻率提升至 110-120 rpm，測驗過程阻力為 50%，受試者須於測驗期間內盡可能地維持最高節奏的騎乘直至測驗結束。測驗過程由功率計紀錄功率輸出，以便獲得 CP1 與 CP2。

三、資料處理

本研究使用 SPSS 22.0 統計分析軟體進行資料分析，所有資料以平均數 $\pm$ 標準差呈現。以描述性統計呈現受試者之基本資料分析，以皮爾森積差相關分析 CP1 與 VT_{watt} 之相關性及 CP2 與 RCP_{watt} 之相關性，以相依樣本 t-test 分析 CP1 與 VT_{watt} 之差異及 CP2 與 RCP_{watt} 之差異。統計顯著水準為 $\alpha=.05$ 。

參、結果

一、實驗數據

以描述性統計分析受試者實驗數據，結果如表2所示。20 名受試者達換氣閾值 (VT_{watt}) 平均值為 133.1 ± 31.9 watt，達呼吸代償點 (RCP_{watt}) 平均值為 161.7 ± 36.4 watt，第一臨界負荷 (CP1) 平均值為 147.9 ± 43.1 watt，第二臨界負荷 (CP2) 平均值為 154.6 ± 46.2 watt，換氣閾值攝氧量 ($VT-VO_2$) 平均值為 26.0 ± 4.3 ml/kg/min，呼吸代償點攝氧量 ($RCP-VO_2$) 平均值為 31.6 ± 5.8 ml/kg/min，最大攝氧量 (VO_{2max}) 平均值為 38.8 ± 5.6 ml/kg/min。

表2 受試者實驗數據

	M $\pm$ SD
power at VT (watt)	133.1 $\pm$ 31.9
power at RCP (watt)	161.7 $\pm$ 36.4
CP1 (watt)	147.9 $\pm$ 43.1
CP2 (watt)	154.6 $\pm$ 46.2
VT- VO_2 (ml/kg/min)	26.0 $\pm$ 4.3
RCP- VO_2 (ml/kg/min)	31.6 $\pm$ 5.8
VO_{2max} (ml/kg/min)	38.8 $\pm$ 5.6

二、 VT_{watt} 與 CP1 之差異與相關

以相依樣本 t 檢定分析 VT_{watt} 、CP1 之差異情形，研究結果顯示 VT_{watt} 、CP1 達顯著差異 ($p < .05$)，t 值為 -1.804，結果如圖1所示。以皮爾森積差相關分析 VT_{watt} 、CP1 之相關情形，研究結果顯示 VT_{watt} 、CP1 ($p < .05$) 達顯著相關，相關係數為 $r = .966$ ，結果如圖2所示。

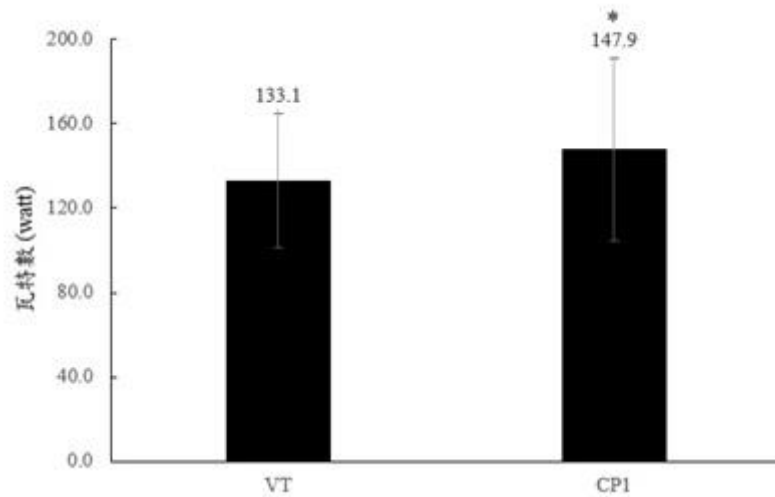


圖1 VT_{watt} 與 CP1 之差異情形 (* $p < .05$)。

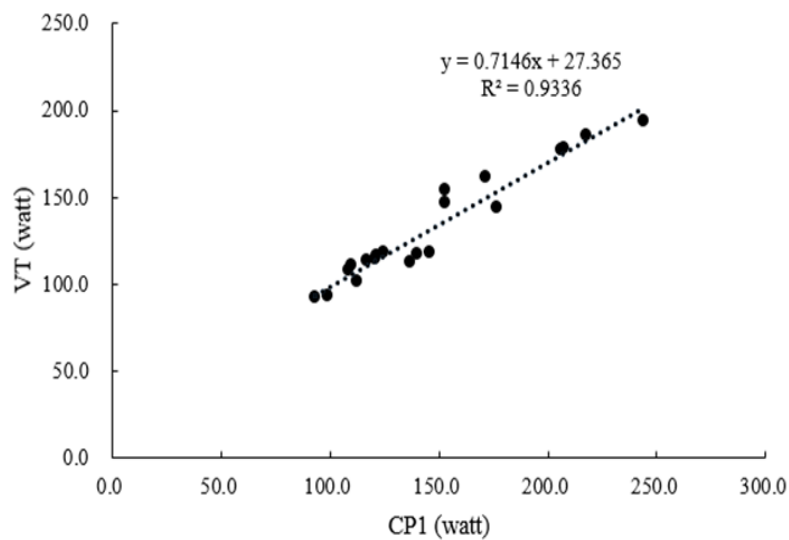


圖2 VT_{watt} 與 CP1 之相關

三、 RCP_{watt} 與 CP2 之差異與相關

以相依樣本 t 檢定分析 RCP_{watt} 、CP2 之差異情形，研究結果顯示 RCP_{watt} 、CP2 未達顯著差異 ($p > .05$)，t 值為 4.489，結果如圖3所示。以皮爾森積差相關分析 RCP_{watt} 、CP2 之相關情形，研究結果顯示 RCP_{watt} 、CP2 ($p < .05$) 達顯著相關，相關係數為 $r = .937$ ，結果如圖4所示。

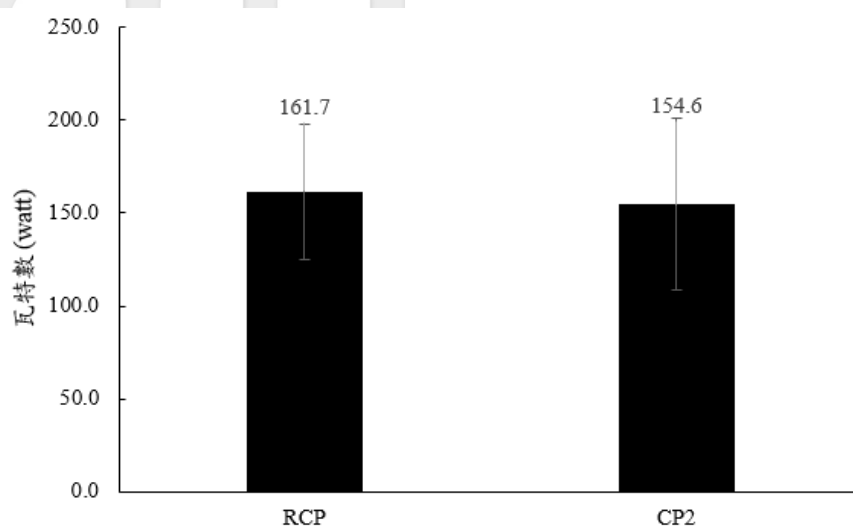


圖3 RCP_{watt} 與 CP2 之差異

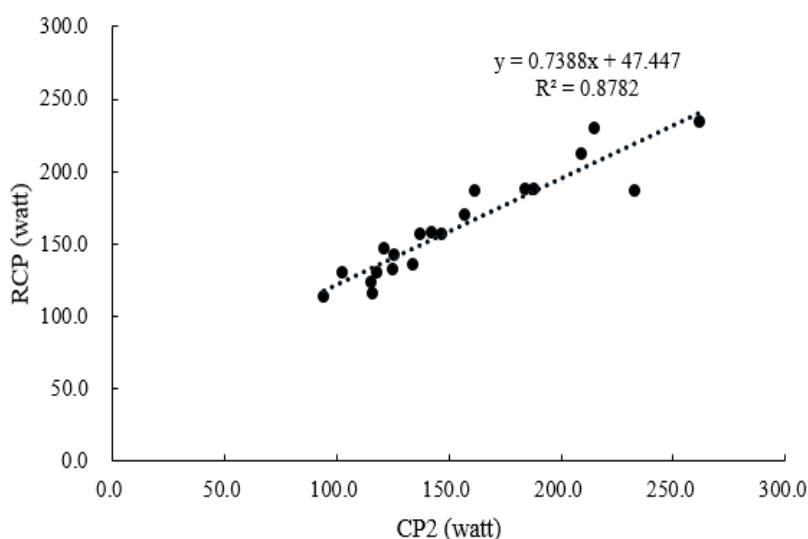


圖4 RCP_{watt} 與 CP2 之相關

四、RCP_{watt} 與動力輸出分段平均值之差異與相關

以相依樣本 t 檢定分析 RCP_{watt} 與 PO₆₀₋₉₀、CP2、PO₁₂₀₋₁₅₀ 之差異情形，研究結果顯示 RCP_{watt} 與 CP2 未達顯著差異 ($p > .05$)，t 值為 4.489，但 RCP_{watt} 與 PO₆₀₋₉₀、PO₁₂₀₋₁₅₀ 皆達顯著差異 ($p < .05$)，t 值為 2.377、-2.573，結果如圖5所示。以皮爾森積差相關分析與 PO₆₀₋₉₀、CP2、PO₁₂₀₋₁₅₀ 之相關情形，研究結果顯示 RCP_{watt} 與 PO₆₀₋₉₀、CP2、PO₁₂₀₋₁₅₀ ($p < .05$) 皆達顯著相關，相關係數為 $r = .931$ 、 $.937$ 、 $.927$ ，結果如表3所示。

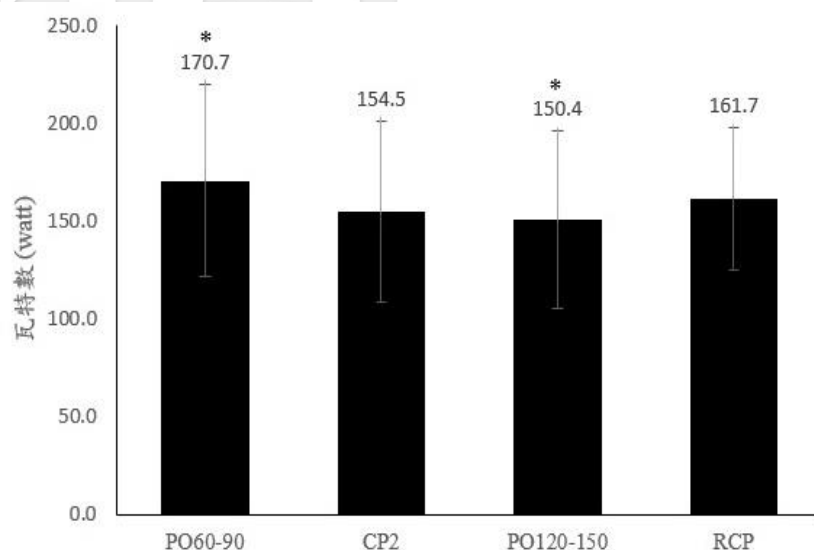


圖5 RCP_{watt} 與動力輸出分段平均值之差異 (* $p < .05$)。

表3 RCP_{watt} 與動力輸出分段平均值之相關

	Power at RCP (watt)
PO ₆₀₋₉₀ (watt)	.931*
CP2 (watt)	.937*
PO ₁₂₀₋₁₅₀ (watt)	.927*

註：* $p < .05$

肆、討論

一、VT_{watt} 與 CP1 之差異與相關

本研究測量出的 CP1 與 VT_{watt} 達顯著相關 ($p < .05$)，與過往的研究結果相當一致 (Bergstrom et al., 2013、Bulbulian et al., 1986、Devries et al., 1982、Francis et al., 2010、Housh et al., 1991、McLellan & Cheung, 1992、MacLaren et al., 1994、Moritani et al., 1981、Nagata et al., 1983、Wakayoshi, 1992、王順正與林正常, 1992、王順正等, 1995)，上述研究皆已證實 CP 與 VT_{watt} 有高度的相關，但兩者之間是否有顯著的差異並沒有一致的結果。

而本研究結果發現，CP1 顯著高於 VT_{watt} ($p < .05$)，與先前一部分的研究結果不一致 (Bulbulian et al., 1986、Devries et al., 1982、Moritani et al., 1981、Nagata et al., 1983、Wakayoshi, 1992、王順正等, 1995)，但是卻與另一部份的研究結果一致 (Bergstrom et al., 2013、Francis et al., 2010、Housh et al., 1991、McLellan & Cheung, 1992、MacLaren et al., 1994、王順正與林正常, 1992)，其顯示在 CP 下的運動負荷會顯著高於 VT_{watt}，造成此一結果，本研究推論以往關於評量 VT_{watt} 與 CP 的測驗方式，大部分皆以漸增強度運動測驗為主要方式，漸增強度運動測

驗在測驗的過程中，受試者需進行較長的測驗時間，以達到運動衰竭，進而測量出 CP，而本研究在臨界負荷的測驗方式上是使用 Vanhatalo 等 (2007) 提出的單次三分鐘腳踏車衰竭測驗，本測驗方式雖可有效評量 CP，但此測驗方式較屬於無氧性運動測驗，測驗過程中受試者只需進行三分鐘的測驗，在測驗時間相對短下，受試者可能在測驗期間尚未達到最大衰竭，以至於在評估 CP 時會有高估的現象。

Morton 等 (1994) 提出以漸增強度運動測驗所測量出的 CP，將能有效避免 CP 過度估計 VT_{watt} 的推論。而王順正等 (1995) 也證實透過類似漸增強度運動測驗的測驗方式測量 CP，是更為嚴謹的 CP 效度評量方式。但上述研究的測驗方式受試者皆必須運動極長的時間至衰竭，在測驗時間上相對較長，而 Vanhatalo 等 (2007) 提出的單次三分鐘腳踏車衰竭測驗，可有效評量 CP，其大幅簡化了 CP 測驗的測驗時間及次數。

根據先前文獻 Francis 等 (2010) 與 Bergstrom 等 (2013) 評量 CP 與 VT_{watt} 的研究，其顯示使用單次三分鐘腳踏車衰竭測驗所測量出的 CP 換會顯著高於 VT_{watt} 。因此，本研究證實利用單次三分鐘腳踏車衰竭測驗所測量出的 CP1 會顯著高於以漸增方式測量出的 VT_{watt} 。

二、 RCP_{watt} 與 CP2 之差異與相關

本研究測量出的 CP2 與 RCP_{watt} 達顯著相關 ($p < .05$)，且無顯著差異 ($p > .05$)，過去研究並未針對 CP2 與 RCP_{watt} 去做相關的研究。先前的文獻大多只針對 CP 與 RCP_{watt} 去做探討 (Bergstrom et al., 2013、Leo, Sabapathy, Simmonds, & Cross, 2017)，上述研究的 CP 為原地腳踏車三分鐘衰竭測驗過程中，動力輸出最後三十秒平均值，亦即本研究 CP1，在研究結果中也呈現不一致的狀態，Bergstrom 等 (2013) 的研究結果指出 CP 與 RCP_{watt} 達顯著相關 ($p < .05$)，且無顯著差異 ($p > .05$)。然而，Leo 等 (2017) 的研究結果指出 CP 與 RCP_{watt} 達顯著相關 ($p < .05$)，但 RCP_{watt} 顯著大於 CP ($p < .05$)。因此，藉由先前的研究難以證實 CP 可做為評量 RCP_{watt} 的依據。

此外，本研究亦將原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出分為三個部分，其為 PO_{60-90} ：動力輸出一分鐘至一分半鐘的平均值、CP2：動力輸出一分半鐘至兩分鐘的平均值、 $PO_{120-150}$ ：動力輸出兩分鐘至兩分半鐘的平均值，與 RCP_{watt} 兩者的相關與差異情形。根據研究結果的顯示，本研究的 CP2 是使用原地腳踏車三分鐘衰竭測驗的動力輸出一分半鐘至二分鐘的平均值。

而本研究以 CP2 評量 RCP_{watt} ，其主要是依據第一換氣閾值 (first ventilatory threshold, VT1) 與第二換氣閾值 (second ventilatory threshold, VT2) 的概念去做延伸，本研究將此概念運用在腳踏車運動上，即利用單次三分鐘腳踏車衰竭測驗

評量出 VT_{watt} 與 RCP_{watt} ，進而發展出以 CP1 評量 VT，以 CP2 評量 RCP，但在研究結果上 CP1 會顯著大於 VT_{watt} ，因此在測量過程中需注意此一現象，以免高估受試者的能力。

參考文獻

- 王順正、林正常 (1992)。臨界負荷、肌電圖疲勞閾值與無氧閾值的關係研究。
體育學報，14，207-226。
- 王順正、王鶴森、林正常 (1995)。漸增強度運動測驗之臨界負荷與無氧閾值的關係研究。*體育學報*，19，145-156。
- 林正常 (1991)。無氧閾值的探討。*中華體育季刊*，5(3)，1-8。
- 楊懿珊、鄭景峰 (2010)。臨界負荷檢測方法之探討與應用。*運動教練科學*，(19)，11-24。doi:10.6194/SCS.2010.19.02
- Bergstrom, H. C., Housh, T. J., Zuniga, J. M., Traylor, D. A., Camic, C. L., Lewis Jr, R. W., ... & (2013). The relationships among critical power determined from a 3-min all-out test, respiratory compensation point, gas exchange threshold, and ventilatory threshold. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(2), 232-238
- Bulbulian, R., Wilcox, A. R., & Darabos, B. L. (1986). Anaerobic contribution to distance running performance of trained cross-country athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(1), 107-113.
- Bunsawat, K., Ranadive, S. M., Lane- Cordova, A. D., Yan, H., Kappus, R. M., Fernhall, B., & Baynard, T. (2017). The effect of acute maximal exercise on postexercise hemodynamics and central arterial stiffness in obese and normal-weight individuals. *Physiological Reports*, 5(7), e13226. doi:10.14814/phy2.13226.
- Devries, H. A., Moritani, T., Nagata, A., & Magnussen, K. (1982). The relation between critical power and neuromuscular fatigue as estimated from electromyographic data. *Ergonomics*, 25(9), 783-791. doi:10.1080/00140138208925034
- Francis, J. T., Quinn, T. J., Amann, M., & LaRoche, D. P. (2010). Defining intensity domains from the end power of a 3-min all-out cycling test. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(9), 1769-1775.
- Housh, T. J., Devries, H. A., Housh, D. J., Tichy, M. W., Smyth, K. D., & Tichy, A. M. (1991). The relationship between critical power and the onset of blood lactate accumulation. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31(1), 31-

36.

Hughson, R. L., Orok, C. J., & Staudt, L. E. (1984). A high velocity treadmill running test to assess endurance running potential. *International Journal of Sports Medicine*, 5(1), 23-25. doi:10.1055/s-2008-1025875

Leo, J. A., Sabapathy, S., Simmonds, M. J., & Cross, T. J. (2017). The Respiratory Compensation Point is Not a Valid Surrogate for Critical Power. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(7), 1452-1460. doi:10.1249/mss.0000000000001226

MacLaren, D., Lindley, M., Graham, A., & Stripe, C. (1994). An evaluation of critical power and the lactate inflection point in age group swimmers. *VIII International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming - Program and Abstract Book*, 36.

McLellan, T. M., & Cheung, K. S. (1992). A comparative evaluation of the individual anaerobic threshold and the critical power. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(5), 543-550.

Monod, H., & Scherrer, J. (1965). The work capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics*, 8(3), 329-338. doi:10.1080/00140136508930810

Moritani, T., Nagata, A., Devries, H. A., & Muro, M. (1981). Critical power as a measure of physical work capacity and anaerobic threshold. *Ergonomics*, 24(5), 339-350. doi:10.1080/00140138108924856

Nagata, A., Moritani, T., & Muro, M. (1983). Critical power as a measure of muscular fatigue and anaerobic threshold. *Biomechanics VIIIA*, 312-320.

Vanhatalo, A., Doust, J. H., & Burnley, M. (2007). Determination of critical power using a 3-min all-out cycling test. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(3), 548-555. doi:10.1249/mss.0b013e31802dd3e6

Wakayoshi, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., & Miyashita, M. (1992). Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 64(2), 153-157. doi:10.1007/BF00717953

airiti

The validity study of ventilatory threshold and respiratory compensation point derived from 3-min all-out cycling test

Chao-Wei Lu, Soun-Cheng Wang, and Cheng Shiun He
Department of Athletic Sports, National Chung Cheng University

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to examine the correlation and difference between power at first critical power (CP1), power at second critical power (CP2) derived from 3-min all-out cycling test and power at ventilatory threshold (VT_{watt}) and power at respiratory compensation point (RCP_{watt}) derived from incremental cycling test. **Method:** Subjects (N=20) were healthy adults (22 ± 2 years, 168 ± 7 cm and 64 ± 13 kg). Each subject performed the 3-min all-out cycling test to obtain CP1 and CP2. After 48 hours, the incremental cycling test was performed again. The pedaling frequency was 60 rpm. The test was started at 60 watt and increased 30 watt every 2 minutes to obtain ventilatory threshold and respiratory compensation point. The statistics were investigated by Pearson's product moment correlation to examine the correlation of CP1 and VT_{watt} , CP2 and RCP_{watt} ; by paired sample t-test to examine the difference of CP1 and VT_{watt} , CP2 and RCP_{watt} . **Results:** VT_{watt} (133.1 ± 31.9 W) and CP1 (147.9 ± 43.1 W) were significantly positive correlated ($r=.966$, $p<0.05$) and were significantly different ($t=4.489$, $p<0.05$) ; RCP_{watt} (161.7 ± 36.4 W) and CP2 (154.6 ± 46.2 W) were significantly positive correlated ($r=0.93$, $p<0.05$) and were not significantly different ($t=-1.804$, $p>0.05$). **Conclusion:** CP1 were significantly higher than VT_{watt} . This study suggested CP1 can not assess VT_{watt} effectively; CP2 can assess RCP_{watt} effectively.

Keywords: aerobic capacity, incremental exercise, training intensity

實施素養導向體育教學於小學高年級之行動研究

王彥邦、程瑞福
國立臺灣師範大學大學體育學系

摘要

目的：108學年度新課綱實行後，身體素養作為健體領域發展目標，而教師如何培養學生的素養成為當前重要課題。**方法：**本研究以行動研究法，進行一學期的素養導向體育教學，以瞭解現況與困境，並以方便取樣挑選新北市某國小學生共164人為研究對象。並依據十二年國教課綱之核心素養指標，設計一學期素養導向體育課程，於教學後填寫回饋單，並隨機挑選15位學生進行半結構式訪談，訪談以核心素養內容指標為題項進行訪談，以瞭解實施素養導向體育課程效益如何及有何困境。**結果：**分為現況與困境：現況一、多數學生與同儕建立良好關係；二、增進學生思考與問題解決能力；三、自我身心素質的提升。困境一、教學設計與實際教學現況不符；二、無法掌握學生先備知識；三、教師無法顧及學生潛在文化。**結論：**教師在教學上必須瞭解每位學生的起點行為及發展能力，並且持續進行素養導向的課程，讓學生習慣此學習模式。期望本研究結果能提供現場教師推動素養導向課程之參考。

關鍵詞：身體素養、十二年國教、素養導向體育教學

通訊作者:王彥邦，國立臺灣師範大學大學體育學系
e-mail：wangyp@apps.thes.ntpc.edu.tw

壹、問題背景

教育是一個有價值導向的活動及過程，在這個過程當中，受教育的人將經過不斷嘗試及探索，不斷的激盪與挫折中成長，且接受教育係為每個人的基本權利與義務，各個國家亦訂定國民義務教育的相關法規與規劃，歷經這些過程使成為國家未來的主人翁。當前世界各國紛紛致力於中、小學教育改革，從知識導向、能力導向轉移至素養導向 (competency-based) 重視學生的知識、能力、態度與價值的培養 (吳清山，2017)。我國從2001年開始實施九年國民義務教育，經過20年後，經過多次研議、修正及公聽會後，改革為十二年國民義務教育，並於108學年度正式實施上路。然十二年國教新課綱與九年一貫之差異上，在總綱的修訂背景中提到，未來人才培育需求，持續強化中小學課程之連貫與統整，實踐素養導向之課程與教學，以期落實適性揚才之教育，培養具有終身學習力、社會關懷心及國際視野的現代優質國民 (教育部，2014)。其最大的特色即是以核心素養為基礎概念，並將素養融入至各領域，進而發展各學科之學科素養，舉凡有語文素養、資訊素養、數學素養等各式各樣的素養。顯見，本次教改的核心精神為，設計素養導向課程，實踐素養導向教學，孕育具備素養導向之人才，可謂此次教育改革之核心理念。

「素養」是將自我的觀點從課程和方法轉移到人生命週期中所進行一系列交流，而所謂「核心素養」是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，其強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展，進而成為個人適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備之知識、能力與態度 (蔡清田，2014)。若將此概念運用於教學之中，即成為「素養導向教學模式」。楊俊鴻與張茵倩 (2016) 指出，在教學實踐上，素養導向教與學的歷程及形塑共備、共觀、共議課的文化；換言之，素養即是以學生舊經驗為基礎，透過老師的教學設計，引導學生產生學習遷移，在生活情境中能實踐其所學 (林琮智，2017)。在小學階段，國小教師可採體驗學習、專題研究、小組討論及上台報告等多元教學方式，引導學童主動學習並培養多元的能力 (劉先翔，2017)。而如何將從總綱的核心素養延伸各學科所要發展的專業素養，即成為教師所要完成的課題。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)。爰此，體育學科的素養即是以核心素養之精神為主軸，加入體育課欲培養學生達成的素養，延伸出素養導向體育課程。秦聖翔與掌慶維 (2019) 亦提到，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，其概念將會影響教師在素養導向體育課程與教學之轉化。

身體素養 (Physical Literacy) 是結合動機、信心、身體能力、知識與理解以及終身身體活動的價值與參與的過程 (Whitehead, 2010)。以往體育教學時常

會因為教師技能導向的要求，或是同儕間競爭氣氛的影響，導致技能表現較低的學生失去信心，在老師的要求以及術科考試的要求之下，變得不喜歡參與體育課，而在同儕競爭氣氛之下顯得排斥參與，害怕或擔心變成拖油瓶，有時甚至必須忍受同儕之間的排擠與嘲笑，這些種種因素，致使學生在體育課中有著不友善的學習環境，不好的學習經驗油然而生，更遑論將運動參與成為終身的旅程。體育課的主要關鍵是培養身體素養的孩子，且體育課為孩子們提供機會，讓他們掌握運動技能，認識環境並有效地應對它，同時培養他們對身體健康的理解 (Whitehead, 2001)。我們應在學童身體素養旅程的進程上，鼓勵學童向前邁進，以拓展他們的眼界和充實他們人生，而在學童階段是培養身體素養的關鍵時期，應積極培養上述中身體素養內涵—身體能力、動機與信心以及知識與理解，使個體在終身的旅程中，能夠積極地為自己參與身體活動負責 (詹恩華、闕月清、掌慶維，2017；Taplin, 2013)。

體育教學從民國89年前的體育課程標準，培養技能與興趣，目的是要使學生具備終身運動的能力，並且強調學校技能與知識，但並未與生活經連結；到了民國90年演進九年一貫建體領域綱要，目的為培養帶得走的能力，但對於學習內容似乎未必能帶走；如今，十二年國教健體領域綱要的實施，目的為整合學習經驗並嘗試於生活情境中實踐，並且強調素養導向教學及跨領域的整合學習。范信賢 (2016) 認為十二年國教素養的概念更強調的是學習者將所學與生活情境的結合，並使用於生活中。然這樣教學型態的改變，對於學生的成效及現況如何，為本研究目的。從課綱實施以來已有多位學者提出教學案例與實踐，對於自主行動、溝通互動與社會參與，提出更具體之教學理念，包含培養學生學會該運動之基本動作、提升團隊合作與正向溝通能力 (詹恩華，2017；林琮智、鄭健源，2018)。並且在教學時融合學生過去的運動經驗，將體育課程加深加廣，使學生更深度地了解相關知識，讓學習者了解運動對自身的好處，以培養學習者對於運動的興趣 (程峻，2018；夏淑琴，2017)。但目前研究皆是正向的學習經驗，並未有研究提出實施素養導向教學之困境。因此，該研究目的衍伸本研究問題：一、實施素養導向體育教學現況為何？二、實施素養導向體育教學困境為何？希冀研究結果能提供現職教師於教學時優化課程規劃與實施。

貳、方法

一、行動研究

行動研究即是一種「實務工作者所進行的行動研究」(practitioner action-research)，亦即行動研究是由實務工作者本身發動進行，致力於實務改進，促成專業理解與發展。依此而言，「行動研究」乃是將傳統分立的「行動」與「研究」兩者加以結合，主張實務工作者應該進行研究，以改進本身的實務工作 (蔡清田，2013)。本研究採用蔡清田 (2013) 的課程發展行動研究循環歷程，將課程發展融入行動研究步驟中。其課程發展行動研究的主要歷程分為三個階段六個修煉，包括「行動『前』的研究」、「行動『中』的研究」、「行

動『後』的研究」之關注問題領域焦點(確認研究問題)、尋求合作夥伴、實施行動方案、進行反省評鑑。Kemmis and McTaggart (1988) 認為行動研究是在實務工作中試驗想法，以作為改善現況及增進知識的手段。

二、研究對象與範圍

本研究實施時程為2019年9月至2020年1月，每週兩節課，並以方便取樣挑選新北市某國小六年級共五班，學生人數男生87人、女生77人，共164人為研究對象。確認研究對象後，每位學生發下研究同意書帶回予家長簽回並同意成為研究對象，且告知該實驗教學之表現不列入學期成績計算。訪談部分將每班隨機抽取3位學生，共15位，其中男生9位；女生6位，進行半結構式訪談。

三、研究流程

本研究流程分為六個階段：(一)確立研究問題；(二)尋求協同研究夥伴；(三)規劃素養導向體育教學課程；(四)實施素養導向體育教學課程；(五)行動方案的評鑑與回饋；(六)撰寫研究報告，研究問題已於問題背景敘述，不再此贅述，茲將(二)到(六)階段說明如下：

(二)尋求協同研究夥伴

研究對象為研究者所任教學生，經過該班的導師同意後，進行研究。批評友為本校其他體育老師有：A老師、B老師以及C老師，成為本研究合作夥伴。實際授課為研究者本身，協同教師任務為審視課程內容，以及課堂觀課給予建議與回饋，並依據上課情形與實際觀察情形做為紀錄，提供研究者進行行動研究反思之參考。另每次授課時皆有一位協同教師進行觀課。

(三)規劃素養導向體育教學課程

本研究規劃素養導向體育教學課程的過程中，從蒐集十二年國教核心素養與素養導向教學相關文獻與理論探討後，與共同合作夥伴進行討論，同時兼顧到研究班級學生的學習需求與特性，發展出素養導向體育課程單元與內容，包含課程方案、擬定目標、設計學習單等。課程實施期程扣除期中考與期末考，以及全校活動，實際實行週數為16週，並參考范信賢 (2016)導讀蔡清田所寫的一書《國民核心素養:十二年國教課程改革的DNA》，整理與歸納出素養導向的課程設計時必須注意以下四點：1、整合知識、技能、態度；2、強調情境化、脈絡化的學習；3、強調學習歷程、策略及方法；4、強調實踐。定案後開始進行實施。

(四)實施素養導向體育教學課程

實施方式分為以下步驟：(一)各班學生分為五組，每組6-7人；(二)各組選定一項運動項目作為該組課程內容，各班中每組皆無重複；(三)每組設計教學內容，並與老師共同備課，老師提供建議，其餘由學生規畫之；(四)授課階段，由學生進行四節課教學，教師在旁引導與協助，並由學生互相指導；(五)議課階段，於每節課後老師利用下課時間與學生討論與檢討上課缺失。經過完善評估與審視教學方案後，使得實施素養導向體育教學課程，並在實施期間，透過協同教師觀課，隨時省思與修正。

素養導向課程強調其情境化與脈絡化的課程編排，並融合核心素養指標，雖然交由學生授課時，未必能將精髓部分展現出來，但學生本身授課的同時，該組成員必須熟悉課程，並從中協調溝通，以及培養問題解決之能力，亦是素養的展現。

(五)行動方案的評鑑與回饋

蔡清田 (2013) 提出，教育行動研究的第五個主要歷程是進行評鑑與批判反省，協助實務工作者本身理解所規劃的行動之影響與效能。在實施素養導向體育教學課程的過程中，運用觀察、訪談、文件分析等方法蒐集資料。在每節課實施完畢後，蒐集學生的學習單、戰術表與問題，並進行重要個案的訪談。

(六)撰寫研究報告

本研究採用行動研究的方法，旨在瞭解教育現場的問題與解決之道，目的不在推論或建構新理論。本研究透過觀察、訪談與文件分析等方法，將蒐集所得資料進行歸納與整理，透過系統化的分析與自我省思，最後撰寫成研究報告。

四、資料蒐集

本研究資料包含行動研究中教師觀察日誌、體育課學生回饋單以及訪談資料等。體育課學生回饋單依據十二年國教課綱核心素養編制題向，並分為自評與他評，採用五點量表進行評分，填答從1非常不同意到5非常同意。題目大致類似「我覺得我們組員有共同完成這項任務」、「我覺得大家一起操作，比我自己一個人還要好」、「經過這次課程，我能自己規劃自己的運動」等，而體育課回饋單共發放164份，扣除無效填答，回收162份，回收率99%。另本研究之訪談採半結構式訪談法，訪談大綱係依據研究問題擬定，題項如下：1.你覺得這學期的體育課如何？為什麼？2.在這學期體育課中，令你最有印象的事情是什麼？3.這學期體育課你學到了什麼？4.你覺得這學期體育課令你覺得困難或是懊惱的事情？

五、資料分析

(一)訪談資料分析

1.訪談資料分析及編碼

本研究將訪談資料分析步驟係依據訪談學生後，將訪談內容完成逐字稿，並經過原始資料檔案萃取重點，由第三層至第二層，再由第二層進行主題編碼延伸出主題。而逐字稿編碼方式：第一碼a-p為學生編號代碼，第二碼1~4為題向，第三碼為訪談日期代碼，例如：a2_20191115代表a學生於2019年11月15日針對題項2之訪談內容。

另有教師觀察日誌的部分資料，但因教師觀察日誌為整學期的課程，以此次的素養導向課程為整體性，並無區分班級作為觀察，其中學生的個別差異亦非本研究之主要觀察，故編碼方式以001-200作為第幾節教學觀察，例如045觀察日誌，代表第45節課教師上課之觀察日誌。

2.訪談資料蒐集

本研究採隨機抽樣選取15位學生進行訪談，訪談時間為2019年9月至2020年1月，訪談時間皆進行10分鐘至30分鐘不等，訪談次數包含試問性訪談，達到資料飽和後停止進行訪談，而在逐字稿完成後亦與訪談者進行校稿以確認資料之信實度，避免研究者本身主觀認定。

3.研究可信賴度

本研究之可信賴度依據建構主義的典範，依照提升質性研究的品質方法來驗證研究的品質 (紐文英, 2016)。三角驗證是所有質的研究者使用多種方法、資料蒐集策略和資料來源的過程，以獲得接受研究之對象的完整圖像以及作複核資料之用，確定他們對研究的地方和人員有廣泛的陳述 (王文科、王智弘, 2010)。因此本研究訪談資料以不同研究者檢核後另找尋兩名修過質性研究課程之博士生檢核，並再與協同教師進行資料信實度之查核，以驗證訪談文本一致性，達到研究效度。

參、結果與討論

本研究採用行動研究進行一學期的素養導向體育課程後，得到研究結果，茲將結果分為現況與困境進行討論。在現況部分，結果係先以體育課回饋單所蒐集之數據做為初步資料，並以訪談資料輔助體育課回饋單的數據作為佐證之工具，結果如下。

一、實施素養導向體育課程現況

(一) 體育課回饋單之結果

體育課回饋單主要參考十二年國教核心素養指標進行設計 (表1)，由表1結果可知，在素養導向體育課程實施時，分數最高的是「我覺得大家一起操作，比我自己一個人還要好」，其核心素養的指標為「體-E-C2人際關係與團隊合作」。顯見，與同儕或是團體互動，是會讓學生獲得好的感受，且對於學生未來社會發展亦有幫助，分組合作學習能促進學生利社會行為的發展 (Polvi & Telama, 2000)。其次為學生表示「我很投入也很喜歡這次的課程內容」，本學期的教學活動設計深受學生喜愛，有別於以往老師說學生作的教學模式，適時的賦權予學生，讓學生在課程中有參與感，並對於自己所喜好之運動項目進行課程規劃，對於學生來說也提升了核心素養中「體-E-A3規劃執行與創新應變」的能力。在此表中，第三高分的是「我覺得我們組員有共同完成這項任務」，而其中此標題對應的核心素養有「體-E-A2系統思考與解決問題」與「體-E-C2人際關係與團隊合作」，因為在團體分組時，會因為每個人來自不同的原生家庭或學習的經驗而有所衝突，然此次課程需要各組員間共同討論，以及分派不同的工作任務，其中難免會產生摩擦與衝突，進而培養學生除了在人際關係培養外附帶如何解決問題的能力。

表1 體育課回饋單自評結果

題項	平均值	標準差	核心素養
我覺得我們組員有共同完成這項任務。	3.77	1.066	體-E-A2系統思考與解決問題 體-E-C2人際關係與團隊合作
我覺得大家一起操作，比我自己一個人還要好。	3.99	1.063	體-E-C2人際關係與團隊合作
我很投入也很喜歡課程內容。	3.81	1.143	
在這次課程中我學得比之前更多，且會持續這項運動。	3.72	1.166	體-E-A1身心素質與自我精進
經過這次課程，我能自己規劃自己的運動。	3.57	1.194	體-E-A3規劃執行與創新應變
我很喜歡這樣子的上課方式。	3.44	1.401	

(二) 訪談資料結果

本研究抽取15為學生進行半結構式訪談，並將其訪談內容萃取重點，整理出現況有以下三點，現況一、多數學生與同儕建立良好關係；二、增進學生思考與問題解決能力；三、自我身心素質的提升。茲將上述現況加以說明與討論如下。

1.多數學生與同儕建立良好關係

在本學期的課程進行方式採用分組教學，小組之間雖然多數是由學生自行組成，但依據現實情形每班皆會有邊緣學生，或是較不被同學接納的學生，教師依據人數與隨機分配，並適時介入協調後，得以順利進行。培養具備同理他人感受，在活動中樂於與人互動，並與團隊成員合作，促進身心健康 (教育部，2018)。並在一學期的學習之後，原不被接納的同學能被接納，其他同學能互相欣賞其優點，並建立良好的同儕關係。

在討論的時候有些人都不參與討論。

處理方式：跟老師說阿，然後我們就用他喜歡的玩具來跟他交換條件，後來他就說他要幫忙了 (D1_20191022)

那個OOO叫他做什麼都不會，後來只好讓他帶操，不過至少他帶操作得很確實 (a1_20191101)

這樣的友好關係，除了在學習上能互助成長外，對於戰術執行與討論更有事半功倍的效果，若學生能夠積極投入技能練習與比賽，同時也促進比賽中技能與戰術選擇的認知學習 (Dyson & Strachan, 2004)。教師於課程中擔任協助者，適時地介入學生的學習，搭配引導的技巧，應用合作學習在體育課時，教師的角色對於學生管理與學生間扮演協助者的過程 (Dyson, Linehan, & Hastie, 2010)。在素養導向體育課程中，設計與他人建立良好關係與團隊合作，另一方面也呼應十二年國教核心素養的「互動」，學生在互相幫助成長，是學習模式的一大突破，並且與過去的研究相呼應。

2.增進學生思考與問題解決能力

十二年國教總綱提到，培養具備探索身體活動的思考能力，並透過體驗與實踐，處理日常生活中競技運動的問題 (教育部，2018)。上文中提到學生因為異質分組，導致在團隊中的溝通或是分派任務產生分歧，此時若無太大衝突教師則不介入，必須靠學生自行解決問題。而在競賽中，透過戰術討論及工作分派獲得勝利。林靜萍 (2012) 認為教師應聚焦於學生中心，透過團隊的互動，在真實的遊戲比賽情境中增進思考與問題解決能力。

我們在飛盤爭奪賽的時候討論要怎麼得分，而且我們還故意講B戰術給別人聽，其實我們是執行A戰術 (b2_20191102)。

我覺得每次比完賽以後，老師讓我們每人都說出自己的方法的時候，我才想到還可以怎麼做 (m2_20191030)。

另一方面是學生小組間必須互相授課，而在學生變成老師的同時，常常都不太知道要如何指導別人，這也是讓學生學習的一種方法，學生必須自行建構出一套內容或教材。彭杏珠 (2017) 也提到應加強實作課程，培養解決問題的能力。透過自己的方式教導同學，這其中固然會有挫折，而學生亦能適時地克服，將習得的知識驗證於實際所遭遇的問題情境之中，這樣的過程有助知識與技能的進步 (Uzunosmanoglu, Gursel, & Arslan, 2012)。

以前我從來沒有溜過蛇板，可是我的組員跟我說怎麼溜，我現在可以持續好幾秒了 (d2_20191101)。

這是我第一次教同學，我覺得很難，因為我不知道怎麼跟他說 (f2_20191115)。

3. 自我身心素質的提升

總綱中定義提升身心素質是，具備良好身體活動的習慣，以促進身心健全發展，並認識個人特質，發展多元運動潛能 (教育部，2018)。在本次課程設計中，希望學生能將課程內容與生活情境結合，雖有些學生礙於家庭因素，或是放學後時間都綁在補習班，但學生依然能在短暫空閒時間，發現運動之重要性，並影響家人。劉先翔 (2017) 提到培養學生主動學習與運動習慣，藉由運動表現與成功經驗，發展學生運動潛能。透過其他組學生介紹不同的運動，幫助學生的認知加深加廣，另有些組別的學生選擇的項目是老師從未教過，或是學校並無規劃之課程，如蛇板、撞球。

我從不會溜蛇板到課程結束，我已經可以繞著三角錐溜了，我很開心 (c3_20191113)。

這是我第一次在學校上撞球課，雖然他們做的道具很爛，可是我們社區就有撞球桌，所以我都跟我爸爸去打 (g2_20191205)。

素養導向課程目的除了培養學生素養外，其主要目的在於讓學生獲得成功的學習經驗，並且讓學生有信心能產生動機，進而參與運動養成習慣。核心素養的表述可彰顯學習者的主體性，不再只以學科知識作為學習的唯一範疇，而是關照學習者可整合運用於「生活情境」，強調其在生活中能夠實踐力行的特質 (程峻，2019)。

二、實施素養導向體育課程困境

在困境部分，結果係以教師與協同教師於課堂中之手札，依據上課情形與實際觀察情形做為紀錄，再將紀錄內容進行交叉比對，得到結果如下。

學生課程準備與實際教學不符

各組學生與授課前會與教師進行共備，教師會視情況調整上課內容，並與學生達成共識，教學實施要能轉變傳統偏重教師講述、學生被動聽講的單向教學模式，轉化根據核心素養、學習內容、學習表現與學生差異性需求，選用多元且適合的教學模式與策略，以激發學生學習動機，學習與同儕合作並成為主動的學習者（國家教育研究院，2014）。但實際上課時，學生往往因為先備經驗不足，或是之前體育課的學習模式，導致學生在授課時會回到傳統式教學法。林進財（2000）提到，影響教學過程中的教與學經驗包括早年的學習經驗、教學經驗、生活經驗與參與研習的經驗，而教師在教學決定的時候往往出現以前的早年學習經驗，從教師觀察日誌中亦可發現。

學生於教學時與當初討論之內容不同，該組同學不熟悉課程內容(031教學日誌)。

有些組員很強調技能要先學會才能進行比賽，學生大多時間花在技能練習上，其他同學有點無趣(043教學日誌)。

上述觀察日誌可發現，教學設計即使已經共備及共識的討論，但仍因一些因素導致課程進行停滯或扭曲。趙金婷（2018）提醒教師在設計素養導向教學時，既要有明確的目標引導學生學習歷程，又不能過於將認知、能力、態度截然劃分，以致扭曲素養教學的意涵。若全校又只有少數教師實施素養導向教學，學生對於素養導向學習方式可能效率未如預期。

教師無法掌握學生先備知識

教師在本次六年級授課時，並非先前帶過的學生，對於學生的先備經驗及基礎能力皆不瞭解，又分組係依照學生自行選擇組員，其能力並未受到平均分配，這樣的情形導致有些組別授課時，產生教學內容的偏差，甚至有些組別學生認為過於簡單或無聊。

今天教的是運球-上籃，對於大部分女生極少部分男生來說，運球有一些難度，上籃也是缺乏協調性(012教學日誌)。

今天要教高遠球(羽球)，大部分的學生連握拍都還沒學會，甚至有人是第一次接觸羽毛球(023教學日誌)。

因此，建議教師在實施素養導向體育教學前幾節課，於課堂中觀察學生的基礎能力，爾後進行分組，便能協助教師課程編排的統整性，以及上課的流暢性。而學生在授課時，因為先備經驗的不同，可能也會導致授課時無法符合其他學生的能力。

自己很熟悉-同學還不太清楚基本的棒球規則，直接帶同學到場上，導致邊講解邊進行得很混亂(024教學日誌)

教師無法顧及學生潛在文化

學生在課堂中往往存在著許多的變化性、突發事件常讓教師措手不及，進而影響教師原定的課程計畫（陳履賢、林靜萍，2015）。學生間常會因為能力、人緣及性別的不同，在群體之間會形成一種潛在文化，如學校潛在課程一樣的，是不用透過教師的教學，而學生便會吸收的一種學習。學校的潛在課程就包含學校環境和組織特性、學校氣氛和文化、班級氣氛和文化、教科書內容、學生同儕文化、教師期望、師生互動等，都深深影響學生的學習經驗和成果（林素卿，2009）。這些可能包含態度及情意方面的文化，教師較難以顧及，若教師介入學生的分組，雖表面看來已經完成，但在操作時仍會產生許多問題。

OOO在這個班級算是有影響力的，在秩序掌控及上課流程都掌握得很好（051教學日誌）。

上課的時候有些能力較弱的男生無法融入，也與女生無法融入，便自組團體在旁閒晃發呆（032教學日誌）。

從上述觀察日誌可發現，某些學生因為人緣較佳，於授課時同儕也會比較配合，並且在課堂的秩序較容易掌控。另一面向為運動能力較差的學生，若教師沒有關注到他們的話，時常很容易被同學晾在一旁，甚至有時候還會躲到角落，此時教師則需進行介入與輔導，甚至是個別教學。

三、研究者反思

行動研究最後階段為研究者的反思，目的係為將教學過程中觀察到的，以及經歷到的部分記錄下來，並作為自我省思的參考，以精進本身的教學。然本研究經過一學期的素養導向教學後歸納出以下三點反思。（一）教師需要漸進、連貫的課程發展歷程，而教師必須是課程教學的研發設計者以及行動研究者。（二）教師需要充分掌握與瞭解每位學生的起點行為及發展能力。（三）素養導向教學模式應持續進行，讓學生習慣此學習模式。做為課程的執行者，本身亦須持續參與進修，提升對於課程設計的新理念與時俱進，並且對於學生學習狀況的敏銳度，使得在編排課程時更能因材施教。

肆、結語

我國十二年國教實施迄今，各科領域已開始投入素養導向教學，然體育課不僅各項教學研究，甚至於師資培育單位的課程亦是如此，而教育部體育署之相關計畫與增能研習皆朝素養導向邁進，也辦理教材研發與巡迴工作坊，顯見，素養導向教學已是教學之趨勢，本文末將針對行動研究所做反思與修正，期盼從每次的教學中獲得省思，並經調整修正後，讓教學更能趨向完整性與適切性。本研究在實施一學期課程後，認為教師本身需要漸進、連貫的課程發展歷程，而教師必須是課程教學的研發設計者以及行動研究者。且教師需要充分掌握與瞭解每位學生的起點行為及發展能力，才能確實掌握課程脈動，設計出為學生量身訂做的課程。最後，本研究透過實施素養導向體育教學，瞭解教學時的現況與困境，希冀透過實際操作與分享，提供教學現場教師參考與共進，建議素養導向教學模式應持續進行，並於其他領域同時進行，讓學生習慣此學習模式，幫助學生成為素養的全人。

參考文獻

- 王文科、王智弘 (2010)。質的研究的信度與效度。彰化師大教育學報，17，29-50。
- 吳清山 (2017)。素養導向教師教育：理念、挑戰與實踐。學校行政，112，14-27。doi:10.3966/160683002017110112002
- 林素卿 (2009)。潛在課程之研究：以一所公辦民營學校為例。教育科學研究期刊，54(1)，179-208。
- 林琮智 (2017)。國小師培健康與體育課程素養導向教學設計。屏東大學體育，3，147-158。
- 林琮智、鄭健源 (2018)。素養導向概念之國小健康與體育課程。屏東大學體育，4，89-100。
- 林進財 (2000)。教學理論與方法。臺北市：五南。
- 范信賢 (2016)。核心素養與十二年國民基本教育課程綱要：導讀《國民核心素養：十二年國教課程改革的DNA》國家教育研究院教育脈動電子期刊，5。取自 <https://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/67/379316110.polf>
- 夏淑琴 (2017)。素養導向體育教學設計＞小學示例。學校體育，162，60-67。
- 秦聖翔、掌慶維 (2019)。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。臺中教育大學體育學系系刊，14，1-14。
- 紐文英 (2016)。質性研究方法與論文寫作，臺北市：雙葉。
- 國家教育研究院 (2014)。核心素養發展手冊。新北市：作者。
- 教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。台北市：作者。
- 陳履賢、林靜萍 (2015)。體育課教室生態之探討。中華體育季刊，29(4)，257-263。doi:10.3966/102473002015122904001
- 彭杏珠(2017)。一次看懂大學考招、108 課綱。臺北市：遠見
- 掌慶維 (2018)。素養導向體育教學之理論基礎。學校體育，168，38-48。
- 程峻 (2018)。科技統整教學模式之素養導向評量示例。學校體育，168，49-59。
- 程峻 (2019)。解析核心素養—談素養導向體育教學轉化。學校體育，172，103-119。
- 楊俊鴻 (2108)。素養導向課程與教學：理論與實踐。臺北市：高等教育文化事業有限公司
- 楊俊鴻、張茵倩 (2016)。素養導向課程與教學的實踐：以臺南市保東國民小學全校性的公開課為例。2016 邁向十二年國教新課綱：學生學習與學校本位課程發展研討會，1-19。
- 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。
- 詹恩華、闕月清、掌慶維 (2017)。素養導向體育課程評析：以英國、加拿大、美國、澳洲為例。大事體育，143，1-13。doi:10.6162/SRR.2017.143.01
- 趙金婷 (2018)。國小國語文素養導向教學設計之探究。國民教育學報，15，

101-128。

劉先翔 (2017)。十二年國教國小健康與體育領域核心素養之教學策略。《中華體育季刊》，31(1)，1-6。doi:10.3966/102473002017033101001

潘世尊(2004)。行動研究的基本要求。《國民教育研究集刊》，12，163-177。

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。

蔡清田 (2013)。《教育行動研究新論》。台北市：五南。

Dyson, B., & Strachan, K. (2004). The ecology of cooperative learning in a high school physical education program. *Waikato Journal of Education*, 10, 117-139.

Dyson, B., Linehan, N. R. & Hastie, P. (2010). The Ecology of Cooperative Learning in Elementary Physical Education Classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(2), 113-130. doi: 10.1123/jtpe.29.2.113

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Geelong: Deakin University Press.
NY: Routledge.

Polvi, S., & Telama, R. (2000). The use of cooperative learning as a social enhancer in physical education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 44(1), 105-115.

Taplin, L. (2013). *Physical literacy as a journey*. ICSSPE Bulletin, 65, 57-63.

Uzunosmanoglu, E, Gursel, F, Arslan, F (2012). The effect of inquiry-based learning model on health-related fitness Procedia. *Social and Behavioral Sciences* 47, 1906-1910. doi:10.1016 / j.sbspro.2012.06.921

Whitehead, M. (2001). The concept of physical literacy. *European Journal of Physical Education*, 6, 127–138. doi:10.1080/1740898010060205

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

airiti

Action Research on the Implementation of Competency-Based Physical Education in the Sixth Grades of Elementary Schools

Yen-Pang Wang and Jui-Fu Chen

Department of Physical Education, National Taiwan Normal University

Abstract

Purpose: After the implementation of the new syllabus for the 108th academic year, physical literacy has become a development goal in the Health and Physical Education, and how teachers can cultivate students' literacy has become an important topic at present. **Methods:** In this study, a one-semester competency-based physical education teaching was carried out in the form of action research to understand the current situation and difficulties, and a total of 164 students from a certain elementary school in New Taipei City were selected to facilitate sampling. According to the core literacy indicators of the 12-year national education syllabus, design a one-semester competency-based physical education curriculum, fill out the feedback form after teaching, and randomly select 15 students to conduct semi-structured interviews. The interview content is based on the core literacy content indicators. In order to understand the effectiveness of the implementation of competency-based physical education curriculum and the difficulties. **Results:** Divided into current situation and predicament: current situation 1. Most students establish a good relationship with their peers; 2. Improve students' thinking and problem-solving ability; 3. Improve self-physical and mental quality. Dilemma 1. The teaching design is inconsistent with the actual teaching situation; 2. It is unable to grasp the students' prior knowledge; 3. The teacher is unable to take into consideration the students' potential culture. **Conclusion:** Teachers must understand each student's starting behavior and development ability in teaching, and continue to carry out competency-based courses to make students get used to this learning mode. It is hoped that the results of this research can provide references for on-site teachers to promote competency-based courses.

Keywords: Physical literacy, Twelve-year national education, Competency-based physical education

新冠狀病毒與大學體育教學之應變

黃相璋¹、陳儷今²、沈淑鳳¹、劉坤明³

¹國立中央大學體育室

²國立台灣科技大學體育室

³僑光科技大學體育室

摘要

體育教學的實施，常因天候、學校場地等許多因素影響。另在嚴重流行疾病威脅下，如 2002 年 11 月至 2003 年 9 月間發生嚴重急性呼吸道症候群疫情(severe acute respiratory syndrome, SARS)，SARS 事件，以及 2019 年 12 月底發生新冠病毒疫情，都嚴重影響到體育教學活動。除此之外，校內外相關體育活動及賽事都只能暫緩舉辦。為避免發生大規模傳染，因此教育部訂定許多有關學校教學時防疫規定。體育教學需透過教師的親自引導及即時修正錯誤，並在教師回饋中持續進步。因此很難避免會有肢體接觸及近距離的動作指導，然而在新冠狀病毒的疫情威脅及防疫規定下，筆者認為可能影響到體育教學實施主要有下列幾個層面，包含體育課程內容、教師教學方式及學生修課之意願等層面。基於上述筆者提出下列幾項方式，並符合教育部防疫規定下，建議大專校院實施體育教學之應變。包含遠距教學實施方式、實境教學應變方式、體育教學評量之應變、以及操作限制因素等。期望本文提供之相關體育教學活動，以及體育場館相關防疫措施方式，能提供大專校院實施體育教學之應變參考。

關鍵詞：遠距教學、多元評量、體育教學

通訊作者：陳儷今，國立台灣科技大學體育室
e-mail：dodo86@mail.ntust.edu.tw

壹、問題背景

一、嚴重特殊傳染性肺炎傳染病對教育界之影響

2019年12月，不明原因肺炎在中國武漢發生，隨即出現嚴重特殊傳染性肺炎疫情，2020年1月7日，經全基因組定序確認為新型冠狀病毒，世界衛生組織命名為 2019-nCoV (2019新型冠狀病毒)，俗稱武漢肺炎。2020年初迅速擴散至全球多國，變成一場全球性疾病，自第二次世界大戰以來面臨的最嚴峻危機。截至2020年4月20日，全球已有220多個國家和地區累計報告超過230萬名確診病例，導致超過16萬名患者死亡。國內亦發現相關病例，我國衛生福利部於2020年1月15日將其新增「嚴重特殊傳染性肺炎」為第五類法定傳染病。疾病傳播適逢學校寒假期間，為避免發生大規模傳染，教育部將108學年度第二學期中小學開學日期延後二週，大專院校則由各學校評估開學延後一到二周，並在開學後擬訂相關預防措施，顯示該疫情之嚴重性外，亦影響到學校教學活動，例如學生校園生活改變、部分學校課程教學改採遠距教學、停止社團活動..等。除此之外，每年舉行之全國中等學校運動會、全國大專校院運動會及全國身心障礙運動會，也因新型冠狀病毒疫情，經評估將延期舉行方式辦理 (教育部體育署，2020)，可見影響層面之廣。

二、體育教學如何因應新冠狀病毒疫情之影響

依據國民教育法 (2016) 第一條即指出學校教育要培養五育均衡發展的健全國民，而五育即是德智體群美，因此體育也是學校教育重要的一環，其包含運動技能學習及運動知識。Fitts和Posner (1967) 認為運動技能學習過程有三個階段，包含：口頭-認知階段 (verbal-cognitive stage) 是指學習者在新技能學習的初學時期；其次是連結階段 (associative stage)，在解決基本的認知問題後，學習者進入連結階段；最後則是自動化階段 (autonomous stage)，學習者能熟練完成運動技能，對技能有較佳的控制，能應變週遭的突發狀況與競賽，展現高層次認知活動，其中「練習」與「回饋」是教學關鍵因素 (夏綠荷、林彥男，2018；Fitts & Posner, 1967)。運動知識則是透過教師口述引導及相關資訊搜尋內化而成。顯然體育教學需透過教師的親自引導及即時修正錯誤，並在教師回饋中持續進步。但新冠狀病毒疫情影響及相關防疫規定下，實施體育教學有其限制存在，例如避免群聚、保持安全距離等因素。因此本文透過體育教學現況與配合防疫措施規定，提供相關方式與建議，作為學校及教師實施體育教學時之參考。

貳、新冠狀病毒與體育教學之預防

一、新冠狀病毒傳染途徑

新加坡在國際醫學期刊《美國醫學會雜誌》(JAMA) 研究負壓隔離病房病毒採檢，發現醫護人員的裝備、面罩與N95口罩都沒有採檢到病毒，空氣中也沒有驗出病毒存在；但在設備上，例如床欄杆、長桌與洗臉台等則是驗出SARS-CoV-2病毒 (陳潔，2020)；華盛頓大學與美國國立衛生研究院(NIH)研究人員針對醫院和家庭常見的7種材料檢測發現，SARS-CoV-2病毒在塑膠和不鏽鋼表面的存活時間最久長達3天、氣溶膠狀態約3小時、紙箱包裹或手機外殼則達1天。但病毒不

會透過無生命物體傳播，而是透過手部接觸後摸臉、鼻等間接傳染 (陳潔, 2020)。顯示間接接觸傳染是途徑，除此之外，有關新冠狀病毒傳播性目前已知的傳染途徑有3種 (謝佳君, 2020)：

- (一)接觸傳播：接觸到帶有病毒的分泌物，若病毒停留在手或皮膚上，可能經由手觸摸口、鼻或眼睛而感染。
- (二)飛沫傳染：與感染者近距離接觸約 1~2 公尺，就可能吸入病毒而感染。
- (三)糞口傳播：目前有部分研究指出可能經由糞口傳染，帶病原體的糞便污染。

另外來多國科學家指有證據顯示病毒停留在空氣微粒上，可在室內傳播。世衛最終於7月7日採納意見，不排除病毒可透過空氣傳播 (Bowti, 2020)。

二、體育教學與新冠狀病毒預防

根據疾病衛生署公佈「COVID-19 (武漢肺炎)」因應指引：社交距離注意事項靜風下，室內應保持1.5公尺、室外保持1公尺(空氣擾動越強，飛沫飛行距離越遠，自主維持之社交距離應該越遠，以下同)。惟若雙方正確佩戴口罩，則可豁免社交距離。建議以「總量管制」、「分時分眾」及「單向導引」等方式，維持社交距離及避免人流交錯，具體建議做法有4種具體做法 (衛生福利部疾病管制署, 2020)。

- (一)到公共場所、密閉空間，一定要戴上口罩，隔絕空氣中的飛沫。
- (二)消毒環境、保持通風。
- (三)用肥皂勤洗手。
- (四)避免接觸野生動物、禽鳥類，或是食用生肉／生蛋。

綜合上述，有關防疫措施主要是避免擁擠群聚、保持安全距離、戴口罩及勤洗手等，在學校體育教學防疫措施具體建議做法如下。

(一)在學校運動場館方面

1. 使用運動器材或場地，在上課前後進行消毒。
2. 進入校園或場館上課前量體溫，確定健康狀況。
3. 成立防疫小組，隨時做好應對機制。
4. 做好人員管控，避免非必要人士進出。

(二)在教師授課方面

1. 在戶外授課時保持安全距離。
2. 調整授課內容，以室外課程為主。
3. 在室內上課最好全程戴口罩。
4. 避免在密閉式狹小的空間授課。
5. 落實教師本身自我健康管理。
6. 上課前後勤洗手或使用乾洗手。

(三)在學生上課方面

1. 進入校園及上課最好全程戴口罩，尤其是室內場館。
2. 引導及教育學生自我健康管理概念，若有狀況應停止上課並告知相關人員。

3. 養成勤洗手習慣或是使用乾洗手。
4. 適時適地從事運動，促進身心健康。
5. 盡量避免非必要團體活動，保持安全社交距離。

參、新冠狀病毒對體育教學之影響

依據2020年3月31日教育部發佈之大專校院因應嚴重特殊傳染性肺炎疫情停課復課及授課因應防疫調整演練注意事項，學校因應指揮中心指示、確診病例之停課復課，以及授課方式因應防疫之調整及演練，應以防疫為優先，掌握師生動向以保護社區，避免造成防疫破口為最重要原則。相關防疫作為有三種型態（教育部，2020a）：

- 一、學校授課方式因應防疫之調整及演練：調整授課方式（由學校督導辦理，無須報本部）或進行授課防疫演練（超過3天者先行通報本部）。
- 二、學校因應確診病例之停課復課：授課方式調整，由學校督導辦理，無須報本部。
- 三、學校因應指揮中心指示之停課復課：學校應依疫調結果及指揮中心指示，啟動停課，並同步通報本部。

由上述公文可知，學校當發生教師或學生確診時，依上述方式辦理直接影響的為課程安排及上課時間。除此之外，需配合防疫需求，教育部及各縣市政府也發文至各校暫時停止教授游泳課程（蔡亞樺，2020）。另外根據大專院校學校授課方式因應防疫之調整及演練內容指出，學期上課期間，學校需配合防疫需求掌握學生到課，並提供良好授課學習品質，可調整授課方式，其中與直接授課有關規定，作者整理後大致如下：

- (一)調整授課方式：依指揮中心指示，人員於室內外均應保持防疫所需之適當社交距離。室內1.5公尺、室外1公尺，倘無法維持則應全面配戴口罩。
- (二)學校針對100人以上（或依指揮中心所訂室內集會人數上限）大班授課或教室難以保持防疫所需適當社交距離之課程，應立即改善環境或調整授課方式，採取全面配戴口罩、分班上課或遠距教學等防疫作為。
- (三)於通風不佳課室或室內場所等風險較高之授課或活動，也需優先改善。
- (四)學生在學期間之健康維護仍是學校責任，學校在授課防疫演練期間，須關注學生每天量測體溫並上傳學校通報系統，並關懷學生身心健康。
- (五)授課防疫演練時如遇實作課程，宜以實體授課為優先；如採遠距教學，宜以同步線上教學，或採非同步教材及同步線上互動討論之混成式教學方式辦理。
- (六)為確保學生學習成效，授課防疫演練如採遠距教學時，須注意學生線上出席狀況、學習與討論、評量方式等各面向情形，並善用輔助軟體保留相關紀錄，以利未來稽考。
- (七)學校在停課期間之相關實驗、實習或實作等無法以遠距教學進行之課程，在復課後，利用週間或延至暑假以實體授課進行補課。在1學分18小時的原則下，兼顧教學品質彈性調整。
- (八)落實執行監測、消毒、通風、應變等四大項工作。

綜合上述，新冠狀病毒的傳染途徑及方式，影響體育教學主要有下列幾個層面：

(一)教學課程方面

1. 室內課程：包含桌球、羽球、瑜珈等其他室內課程，可能因為室內場地大小、修課人數上限以及通風設備等問題，無法在室內實施。
2. 室外課程：原則上室外課程較無實施問題，但若遇雨天時，可能會因防疫規定而有所影響。
3. 游泳及水上活動課程：暫時停止授課。

(二)在教師教學方面

1. 遠距教學：在疫情嚴重之情況下，可能要採遠距教學。然而實施遠距教學時，需要相當軟硬體之支援，若在相關器材設備無法滿足時，體育課程改採遠距教學，有其操作的困難待克服。
2. 實境教學方面：在可能會因防疫規定改變教學方式，例如教師與學生的教學距離，在技能教學時，引導方式或術科動作指導與修正時，可能會有所改變。

(三)學生修課方面

1. 修課意願：若學生已修完必修學期數，未避免染疫風險。可能在選修體育課時會有較多的考量甚至無意願修課，尤其是室內課程。
2. 修課態度：由於防疫觀念及媒體的播放疫情嚴重性程度，這段時間在上課的學生從事相關活動時，多數人會以完成就好為標準，表現出來學習態度，顯得較不積極。
3. 學生上課互動：體育課程設計活動時，原本就包含許多互動項目，例如分組練習時亦或者分組競賽時，可能會因防疫實施而有所影響，如安全距離的設定，隔閡人與人之間的互動。
4. 戴口罩上課：戴口罩運動可能會呼吸限制可能會造成不適或暈眩（鐘柏光，2020），尤其是沒有經過專業訓練或身體較虛弱的人，因此戴口罩上體育課程時，可能會影響到學生的身體安全，教師在上課時也會有較多得顧慮。

肆、新冠狀病毒下體育教學之應變

有關2019新冠病毒疫情影響，依據大專校院因應嚴重特殊傳染性肺炎疫情停課復課標準指出，依嚴重程度其應變方式可區分為下列幾個方式，若該校師生二人確診，全校停課二週；若師生一人確診，該班級停課二週；另外依據學校授課方式因應防疫之調整辦法以及「COVID-19 (武漢肺炎)」因應指引：公眾集會辦法，其中多項規定對學校體育教學有影響，包含安全社交距離、室內集合人數、戴口罩以及各項消毒規定，最後則是場館落實通風等規範。由鑑於此，體育教學之應變筆者提出下列幾項建議。

一、遠距教學實施

當學校受疫情影響較為嚴重時，如全校停課或部份班級停課，則實施遠距教學，有關遠距教學實施共區分為三種（教育部，2020b；陳慶帆、張雅萍，2017）。

(一) 同步教學模式

係指在學習環境中，教學者與學習者雖然分隔兩地，但仍能即時地進行教與學之互動。該類型線上學習模式，可在學校停課期間時實施。在體育課程方面實施時，可安排運動知識類進行教學，如運動規則、運動訓練、運動處方等課程。部份課程如技術動作學習，可能還是要實境教學方能操作，如表1遠距教學與實際教學在體育課程教學比較表所示。

表1 遠距教學與實際教學在體育課程比較表

體育課程實施 流程內容	可完成度		備註
	遠距教學	實境教學	
引起動機-課 前準備	可	可	遠距教學在課前準備可能因圖片、影像、文字有較佳之效果。
熱身活動	可	可	實境教學在熱身活動時在現場引導動作有較佳之效果。
動作示範 分析講解	可	可	遠距教學在動作示範及說明，因可重複觀看影片或調整影片速度，有較佳之效果；實境教學學生在觀看示範動作可能無法清楚看到動作或是看慢動作說明
個人動作練習	可	可	實境教學在個人動作練習可立即指導或修正，有較佳之學習效果
分組練習或 分組競賽	無法	可	遠距教學無法完成
即時回饋	可	可	實境教學可即時可依個人或團體回饋表現狀況。
結束動作(如 收操或說明)	可	可	二者皆可完成

資料來源：作者整理。

(二) 非同步教學模式

當教學者與學習者之間存在時間或空間的分隔，稱為非同步線上學習。非同步線上學習環境通常利用媒體科技來傳遞課程內容，並提供教學者與學習者、教材與學習者、學習者與學習者之間的雙向互動。此線上學習模式可在停課期間或場地受限制時操作。體育課程則可安排教學內容以圖文或影像形式存放在課程網站中，提供學習者可隨時收看或閱讀，例如教學動作影片、運動競賽影片等。

(三) 混合教學模式

混合教學模式指結合應用不同的教學策略、教學方法、教學媒體、教學科技的一種教學模式，涵蓋同步 (synchronous) 與非同步 (asynchronous) 學習的一連串學習活動。混合教學模式亦是最多使用之遠距教學模式，以下提供中央大學遠距教學圖如圖1所示。學生或教師可通訊器材透過平台進行視訊教學下，亦可先

行預錄影片進行學習活動。



圖1 中央大學遠距教學圖

資料來源：國立中央大學教務處網頁。

二、實境教學

學校正常實施體育課程，並配合防疫措施下，筆者建議下列幾項實際教學方式。

(一)上課前防疫措施

學生在進入運動場館前，實施測量體溫，確保學生身體健康，篩選及避免出現感染之狀況，並依安全距離依序測量，完成後貼上貼紙，作為標示，並註明日期。

(二)室外課程教學

依據防疫措施規定在室外進行體育教學時，戶外安全距離為1公尺，教師可預先告知亦可透過場地標示或自行標示。例如使用田徑場跑道標線隔道使用，尤其在授課集合說明及伸展熱身時。展開活動或分組練習時，則可依照活動內容拉開各組距離。另外在室外授課，教師在講解說明時，若能使用麥克風或音響，讓學生可以清楚聽到內容，避免因室外噪音及活動距離加大而影響。

(三)室內課程教學

1. 個人動作體育課程類：此部份課程是指個人動作不需透過他人協助或練習即可完成之課程，包含瑜珈、舞蹈、健身等。若該類課程需在室內實施時，可以先行考量室內通風及學生彼此距離，是否符合安全距離規範，若不能時則考慮更換授課場地，換到室外或較大空間授課。
2. 球類體育課程：此部份球類課程是指一定得在室內操作之課程，例如桌球、羽球等。教師可進行分組教學亦可分流教學，避免室內過度擁擠。以羽球課程為例，進行分組教學。教師先將每週課程預錄教學動作影片，並放置修課學生群組先行預課，並作說明。其操作流程如下，熱身及課程說明時，可先在室外說

明講解，並進行分組及各組目標說明，並設定各組活動時間。將羽球高遠球課程分成三組，第一組為觀賞動作影片、第二組為室外活動組（因為在室外練習，可將羽球換成塑膠球，減低室外因風速造成的影響）、第三組為羽球館室內操作，一個場地只 2 個人使用，保持一定距離，並維持室內通風，如圖 2 所示，另依照課程分組並在不同區域完成，教師活動過程若要聯繫，則可透過群組聯繫。



圖2 課程分組練習

3. 游泳及水上活動課程：依據教育部 109 年 3 月 24 日有關大專校院游泳課程實施公文中提到，即便游泳池水含氯，可達到消毒效果。但淋浴間與更衣室具高危險傳染可能，因此暫停授課並建議改以其他課程。以筆者所任教學校為例，參考 2003 年 SARS 發生時，將游泳課程改成跳繩、藥球及其他室外活動，評量方式亦修改，以符合教育部之規範並達體育教學之完整性。

(四)體育課程結束後的消毒工作

當體育課程結束後，將所使用過之相關運動器材，進行消毒工作如圖3所示，避免因使用運動器材而接觸感染。

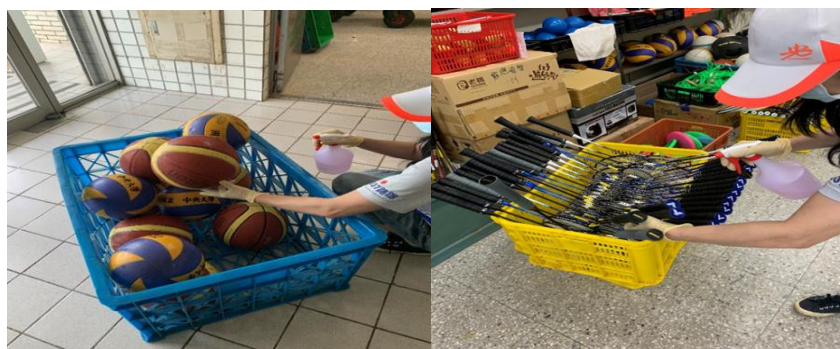


圖3 器材消毒情形

三、體育教學評量

體育課程著重學生實作的能力，在認知、技能表現、情意與態度的表現行為評量上，都與一般課程不同，且學生個別差異大，故體育教學評量無法與一般學科的評量等同視之(蕭明芳、林靜萍，2009)。評量是體育教學中的重要部分，林靜萍(2007)指出傳統單一技能的標準化測驗方式，忽略了在真實情境中的應用及認知與情意兩個重要的學習內涵，因此實施多元化評量有其重要價值。研究指出，教師對於實施多元評量呈正向態度，並肯定多元評量可提升學生學習興趣與動機(陳美妃，2006；黃于芬，2006；曾明萌，2007；蕭明芳、林靜萍，2009)。尤其

在疫情期間的體育教學評量，更受到許多施測限制，因此筆者提出以下評量建議。

(一)平時運動紀錄檔案，替代部分術科測驗成績

目前許多穿戴式裝置，可在活動中詳細記錄各項表現，例如智慧型手機、手錶等，透過手機APP功能，自動儲存及顯示學生相關活動紀錄，例如圖4馬拉松世界紀錄之活動所示，以相關活動檔案紀錄表現，替代部分術科測驗成績，同時可讓學生養成自主活動及運動習慣，避免群聚之情形。



圖4 馬拉松世界紀錄

資料來源：作者攝影

(二)運動檔案報告，替代學科能力測驗

目前許多運動專業知識或是競賽規則及運動歷史、紀錄等，常作為運動學科測驗內容。但這些內容多數透過網路搜尋功能即可找到，顯然其價值性不高。且近年來不斷推運動素養，其內涵主要是培養解決問題能力，既然部分學科知識有手機就可解決，教師可請學生作其他規劃代替紙筆測驗，例如學生運動習慣養成與規劃，自我運動處方簽設定、修課之運動項目之網路教學影片收集與比較等方式，教師可依據其完整性或可行性提出建議，落實體育課程式學習活動而非只是運動時間(陳聰毅、黃森芳，2012)。

四、操作限制因素

在防疫期間，體育教學為符合相關規定實施，但許多影響因素，可能導致無法落實相關規範。

(一)各項軟硬體設備不足

各校再進行遠距教學時，相關資訊設備需要齊全方能進行，若在教學二端的其中一方，出現軟硬體設備不足時，遠距教學則無法順利進行。

(二) 天候因素

下雨一直是體育教學無可避免的天候因素，近年來更常有PM2.5的空污危害以及高溫影響，因此體育教學備案常改為室內教學活動。然而在疫情期間建議為從事室外活動，因此天候因素可能造成體育教學無法順利進行。

(三) 各校運動場地(館)不足

由於每所學校場地或場館數量不一，許多學校更是綜合球場(館)而非單一專用場地，因此在實施體育教學時，常會遇到場館內，同時有許多不同課程的學生一起修課。礙於疫情防範規定，例如室內人數限制不超過100人以及保持安全距離，此狀況下可能導致同時間修課人數超過防疫規範，因此運動場館數少的學校，其教學的使用空間可能不足。

(四) 準備時間不足

若學校平時無實施遠距教學，一旦遇到像SARS及新冠病毒等突然之嚴重傳播疾病，不論學校或師生，在時間上可能無法充裕準備，尤其是體育課程的運動技能學習，須要透過實境教學及讓學生反覆練習才能有較佳的教學效果。若無法有時間能將相關教材及實施方式準備完備，貿然實施可能導致效果不彰。

伍、結語

體育教學的實施，常因天候、學校場地等許多因素影響，包含在嚴重流行疾病威脅下，體育教學受到許多防疫限制，可能無法正常實施或部分限制。例如在2002年11月至2003年9月間發生嚴重急性呼吸道症候群疫情，又名SARS事件，以及2019年12月底發生新冠病毒疫情。嚴重影響體育教學及學校教育實施，甚至部分學校停止上課數周。本文從新冠狀病毒的相關預防措施，探討可能影響體育教學層面，繼而提出新冠狀病毒影響下，學校與體育教學實施方式，其中包含遠距教學實施，依疫情嚴重程度分成同步教學模式、非同步教學模式、混合教學模式等方式；在實際實施體育教學方面，包含課前、課中以及課後及評量之相關操作方式，以及相關體育教學範例，期許能提供各校實施參考之依據。

參考文獻

林靜萍 (2007)。創意體育教學的理念與策略。載於張建成、葉國樑、施致平(主編)：《中小學健康與體育學習領域之教學與實務》(頁82-98)。臺北市：國立臺灣師範大學。

夏綠荷、林彥男 (2018)。數位化的體育教學。《社會服務與休閒產業研究》，7，1-9。

國民教育法 (2016年6月1日)。取自

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=H0070001>

國立中央大學教務處 (2020)。線上課程教學策略導航手冊。取自

https://drive.google.com/file/d/18nVNTYE48bZm3RXLwARydiDHu8_A_pp7/v

iew

教育部 (2020a)。大專校院實施遠距教學，應掌握學生到課情形，避免社區防疫破口。取自

https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&sms=169B8E91BB75571F&s=B78710B06BBFD19A

教育部 (2020b)。認識遠距教學課程。取自 <https://sites.google.com/view/univ-elearning/%E9%A6%96%E9%A0%81>

教育部體育署 (2020)。考量運動員健康並避免疫情風險 109全中運、全大運及身障運規劃延期舉行。 <https://cpd.moe.gov.tw/articleInfo.php?id=2923>

陳美妃(2006)。高職國文實施多元評量之行動研究 (未出版碩士論文)。國立臺北科技大學，臺北市。

陳慶帆、張雅萍(2017)。電腦遠距課程教學活動設計與實施——以數位碩士在職專班為例，數位與開放學習期刊，7，108-129。

陳潔(2020)。科學解惑：10個「為什麼」，看懂COVID-19病毒特性與防疫策略。取自 <https://www.twreporter.org/a/covid-19-ten-facts-ver-2>

陳聰毅、黃森芳(2012)。大學體育課程與教學內容之規劃，大專體育，119，15-21。

曾明萌(2007)。國民中學體育課程實施多元評量效益之研究 (未出版碩士論文)。天主教輔仁大學，新北市。

黃于芬(2006)。臺北縣國民中學藝術與人文領域音樂教學多元評量之現況調查研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

蔡亞樺 (2020)。武漢肺炎 憂校園群聚感染 北市教育局：5/4前停辦畢旅、校慶、游泳課。取自 <https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3080980>

衛生福利部疾病管制署 (2020)。保持社交距離相關指引。取自

https://www.cdc.gov.tw/Category/MPage/_afAfKlDIk9aNpDdg_36lg

蕭明芳、林靜萍 (2009)。體育教學多元評量之探討，中華體育季刊，23(2)，119-126。

謝佳君 (2020)。關鍵4大問：破解新型冠狀病毒。取自

<https://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=80874>

鐘柏光 (2020)。戴口罩做運動。取自 [https://www.master-](https://www.master-insight.com/%E6%88%B4%E5%8F%A3%E7%BD%A9%E5%81%9A%E9%81%8B%E5%8B%95/)

[insight.com/%E6%88%B4%E5%8F%A3%E7%BD%A9%E5%81%9A%E9%81%8B%E5%8B%95/](https://www.master-insight.com/%E6%88%B4%E5%8F%A3%E7%BD%A9%E5%81%9A%E9%81%8B%E5%8B%95/)

Bowti (2020)。新冠肺炎可經空氣傳播？了解4大病毒傳染途徑！取自

<https://www.bowtie.com.hk/blog/zh/%E6%96%B0%E5%86%A0%E8%82%BA%E7%82%8E%E5%82%B3%E6%9F%93%E5%82%B3%E6%92%AD%E9%80%94%E5%BE%91/>

Fitts, P. M.& Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: brook/cole.

The New Coronavirus and the Response of College Physical Education

Hsiang-Wei Huang¹, Li-Chin Chen², Shu-Feng Shen¹, and Kun-Ming Liu³

¹Office of Physical Education, National Central University

²Physical Education Office, Nation Taiwan University of Science and Technology

³Physical Education Office, Overseas Chinese University

Abstract

Physical education implementation is often influenced by many factors such as weather and school venues. In addition, the threat of severe epidemics such as the severe acute respiratory syndrome (SARS) outbreak from November 2002 to September 2003 and the COVID-19 pandemic since the end of December 2019 have seriously affected physical education activities. Furthermore, related sports and events on and off campus have to be postponed. To prevent large-scale infection, the Ministry of Education has formulated many epidemic prevention regulations pertaining to school teaching. In physical education, teachers must personally oversee instruction and promptly correct errors and constantly provide feedback for improvements. Therefore, avoiding physical contact and close-up movement guidance is difficult. Hence, the authors believe that the COVID-19 pandemic threat and prevention regulations have affected the implementation of physical education in the following key areas, namely the content of physical education curriculum, teaching method and student willingness to take classes. In consideration of the above, the authors proposed the following methods that are in line with the Ministry of Education's pandemic prevention regulations, and recommended them as contingency response for physical education instruction in colleges and universities. The methods are distance teaching, reality-based teaching contingency response, physical education assessment contingency response, and operational constraints. It is hoped that the physical education activities and epidemic prevention measures for stadiums and gymnasiums provided in this paper can be used as reference for contingency response in college and university physical education implementation.

Keywords: distance teaching, multiple assessment, physical education

武術基本功對國小學童平衡能力初探

林榆鈞、許太彥、李冠翰
國立臺中教育大學體育學系

Yu-Chun Lin, Tai-Yen Hsu, and Kuan-Han Lee
Department of Physical Education, National Taichung University of Education

摘要

過去研究指出武術訓練有助於提升受試者的平衡能力，但對象皆為成年受試者，針對國小學童的文獻甚為缺乏，因此為了釐清武術基本功是否對國小學童的平衡能力有相同效益，本研究目的聚焦在探討4週的武術基本功訓練對國小學童動態平衡能力與靜態平衡能力的影響。實驗參加者為25名國小五年級學童，隨機分為實驗組12名與控制組13名，實驗組進行4週武術基本功的訓練，每週2次，每次30分鐘，控制組則維持原日常生活。前測實驗當天使用平衡木與KISTLER測力板進行動、靜態平衡測驗，並於訓練開始後4週進行後測。收集資料以獨立樣本單因子共變數分析進行統計考驗 ($\alpha=.05$)。結果顯示經過4週武術基本功的訓練後，實驗組動態平衡能力顯著優於控制組，但在靜態平衡能力中，實驗組與控制組並無顯著差異。因此推論4週的武術基本功訓練有助於提升國小學童動態平衡能力，但可能需要增加訓練的時間、次數，才能看出武術基本功對靜態平衡能力之成效。

關鍵詞：站樁、動態平衡、靜態平衡

通訊作者：許太彥，國立臺中教育大學體育學系
E-mail：bruce805577@gmail.com

壹、問題背景

平衡能力在日常生活中及競技運動中是不可或缺的一項能力。日常生活中若無良好的平衡能力可能會增加跌倒的風險；在許多的運動比賽中，選手平衡能力的好壞常是比賽勝負的關鍵(石翔至、蔡正中，2011)。教育部體育大辭典編定委員會(1986)解釋，平衡(balance)是指身體對空間的知覺，是運動中維持穩定的機制，可分為靜態平衡及動態平衡兩種。保持直立的能力是靜態平衡(static balance)；保持運動中姿勢或從不平衡中恢復到平衡的能力是動態平衡(dynamic balance)。每個運動項目所需要的平衡能力也不盡相同，例如：手球、足球需要較好的動態平衡；射箭、射擊則需要較好的靜態平衡。目前測量靜態平衡的方式有「閉眼單足站立測驗」、「張眼單足站立測驗」、「測力板測試」，測量動態平衡的方式則有「走平衡木之動態平衡測驗」、「測力板測試」、「伯格平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)」、「2.44公尺椅子坐起繞物」(范姜逸敏，2001；何健章，2019)，文獻指出，測力板所提供的資料是可信的，因此過去大多數人皆透過測力板計算足底壓力中心(Center of Pressure, COP)的位移總長度、前後方向(anteriorposterior, AP)最大偏移量、左右方向(mediolateral, ML)最大偏移量以及晃動面積，評估個體靜態平衡能力的好壞(李尹鑫、張家豪、王宏正，2010)。平衡需要藉由小腦、內耳前庭系統、視覺系統、本體感覺接受器共同配合才能完成，若內耳前庭系統退化、視覺系統減弱、本體感覺接受器不足可能影響個體本身的平衡能力。

我國武術選手在近年的國際武術賽事中屢造佳績，其中以2017年的世界大學運動會最讓人印象深刻，此次賽事中我國選手一共獲得了一金三銀二銅。武術源自於中國，盛行於亞洲地區，除了力量、速度、體能、反應、準確度的鍛煉外，更重要的是能在臨敵攻防時使用其中的技巧。而現今的武術套路就是將這些技巧一樣一樣的串連，並加入攻防意識的動作組合。此項運動也在1990年的北京亞運會成了正式的比賽項目。

在武術的諺語中有句話是「步不穩拳則亂，步不快拳則慢」，可見基本功的訓練是武術中非常基礎且重要的一個環節，就如同九九乘法表在數學中是重要的基礎概念。王金榜(1994)指出武術基本功當中包含有樁功、腰功、肩臂功與腿功，是武術共同的基礎，各門派間互通的管道，強調追求當下身體的極限。練習基本功的目的是在於讓練習者有一個強健的體格，更重要的一點是為了擁有一個穩固的下盤並提升身體平衡能力，在爾後真實的對戰中，才不會輕易的被對手打倒。現在的武術套路雖然已較少用於對戰，但是基本功卻也是評斷一位選手實力的指標，例如：2005年11月國際武術聯合會審定，各項目的起評滿分為10分，其中動作質量的分值为5分，若在演練過程中，動作規格與要求不符，每出現一次扣0.1分。

回顧過去的研究，許多文獻指出運動訓練的介入可有助於提升平衡能力(陳瑋右、陳家祥、林俊達、涂瑞洪，2015；楊明達、鄭羽潔、詹貴惠，2015；劉瑩芳、邱鈺淇、王嫻婷、黎俊彥，2010；蔡鴻祺、陳長源、胡巧欣、吳一

德，2019；Gatts & Woollacott, 2007；Mark, 2015；Matthews, Matthews, Yusuf, & Doyle, 2016)。Mark (2015) 曾探討太極拳對帕金森氏症患者平衡能力的影響。研究中40名40歲以上，且過去一年曾有跌倒經驗的帕金森氏症患者，隨機分成太極拳組與控制組，過程中太極拳組需接受每週3次，每次60分鐘，共12週的楊氏太極拳訓練，控制組則維持原日常生活活動，並在12週後進行測驗。研究結果顯示太極拳組在伯格平衡量表中的成績有顯著進步，降低了跌倒的風險。隨後，Matthews等 (2016) 曾探討傳統武術對平衡的影響。研究中25位平均37.2歲的女性現代武術選手，隨機分成傳統武術介入組與控制組，過程中傳統武術介入組使用每週2次，每次30分鐘，共4週的五步拳取代現代武術訓練，控制組則維持原本的現代武術訓練，並在4週後進行測驗。研究結果顯示實驗組的慣用腳與非慣用腳在星狀延伸平衡測驗 (Star Excursion Balance Test, SEBT) 中的成績有明顯的改善，控制組則無明顯不同。

以上兩個研究中所選用的運動項目同為武術，雖實驗者年齡層雖有不同，但研究結果皆顯示武術的介入有助於提升平衡能力，因此為了釐清武術基本功是否對國小學童的平衡能力有相同效益，本研究將進行探討與實證。

貳、方法

本研究動態平衡測驗所採用的器材為標準平衡木，但因標準平衡木取得不易，且設計時為了顧及國小學童的安全，避免從平衡木上跌落發生危險，所以改選地貼在地上貼出長5公尺，寬10公分的標準平衡木規格之標線，並非採用正式的標準平衡木，此情境與實際在標準平衡木上面行走有所差異，為本研究之限制。測驗時實驗參加者於一端底線站好準備，聽聞哨音後，碼表開始計時，同時實驗參加者從出發端走至另一端底線畫記處，計時走一趟所需花費時間，過程中腳掌接觸地面處若超過地標邊線，則視為腳掌超出標線，必須重走一次。本研究靜態平衡測驗所採用的器材為KISTLER (100Hz) 測力板，測驗時實驗參加者於測力板上，等待身體無明顯晃動後即開始進行10秒開眼單足立，測量足底壓力中心 (COP) 位移總長度、前後方向最大偏移量、左右方向最大偏移量。過程中以慣用腳站立，非慣用腳曲起離地，置於慣用腳腳踝內側，且雙手需全程插腰，如離地腳碰觸地面，則必須重來一次。其計算方式如下：

一、COP 位移總長度

$$\sum_{n=1}^{1000} \sqrt{(X_{n+1} - X_n)^2 + (Y_{n+1} - Y_n)^2}$$

二、前後方向擺盪範圍

X 最大值-X 最小值

三、左右方向擺盪範圍

Y 最大值-Y 最小值

本次實驗參加者為24名國小學童，年級為5年級，隨機分為實驗組11名與控制組13名。實驗參加者經研究者說明實驗目的後，簽署「實驗參加者須知及同意書」，但實驗參加者年紀未達法定年齡，因此須由家長（監護人）簽章。正

式訓練前受試者完成前測並隨機分配至實驗組與控制組，而Matthews等 (2016) 實驗的訓練內容是與武術基本功最相近的，因此本研究依循此篇文獻將實驗組訓練時間訂為4週，每週2次，1次約30分鐘的武術基本功訓練，武術基本功訓練內容為馬步、弓步、仆步、獨立步與虛步，除馬步外每個動作皆有左右兩邊，每個動作皆訓練2次，一次60秒，並在動作與動作之間休息60秒，訓練課程表如下 (如表一)，控制組則維持原日常生活，並於訓練開始後4週進行後測。

測驗資料以SPSS for Windows 12.0版電腦統計軟體進行單因子共變數分析。本研究統計顯著水準 α 訂為.05。

表1 武術基本功訓練課程表

項目	時間 (秒)	動作形式	圖片
馬步	60	馬步	
	60	馬步	
弓步	60	左弓步	
	60	右弓步	
	60	左弓步	
	60	右弓步	
仆步	60	左仆步	
	60	右仆步	
	60	左仆步	
	60	右仆步	
獨立步	60	左獨立步	
	60	右獨立步	
	60	左獨立步	
	60	右獨立步	
虛步	60	左虛步	
	60	右虛步	
	60	左虛步	
	60	右虛步	

參、結果

兩組受試者成績以單因子共變數分析 (one-way ANCOVA)，進行兩組內迴歸係數同質性檢定。結果如表2與表3所示。

表2 靜態平衡能力之參數

變項	型I平方和	df	F	顯著性
COP位移總長度	157.605	1	1.282	.271
COP前後方向擺盪範圍	0.431	1	0.232	.636
COP左右方向擺盪範圍	4.6	1	1.485	.237

表3 動態平衡能力之參數

變項	型I平方和	df	F	顯著性
動態平衡花費時間	.132	1	.096	.759

結果顯示實驗組與控制組不管是在靜態平衡或動態平衡的迴歸係數同質性檢定當中，皆未達統計顯著水準，因此可判定組內迴歸係數具有同質性。

以單因子共變數分析 (one-way ANCOVA) 統計法檢定進行實驗組與控制組組間，靜態平衡與動態平衡各項參數的差異性比較。結果如表4與表5。

表4 靜態平衡能力之參數

變項	組別	前測	後測	F值	顯著性
COP位移總長度 (公分)	實驗組	51.67 (8.55)	51.12 (13.75)	.466	.502
	控制組	49.56 (12.51)	47.73 (9.49)		
COP前後方向擺盪 範圍(公分)	實驗組	3.29 (0.94)	4.09 (1.65)	.547	.468
	控制組	3.28 (0.90)	3.68 (1.20)		
COP左右方向擺盪 範圍(公分)	實驗組	2.79 (0.55)	2.93 (0.53)	.416	.526
	控制組	2.80 (0.55)	3.40 (2.35)		

表5 動態平衡能力之參數

變項	組別	前測	後測	F值	顯著性
花費時間 (秒)	實驗組	7.12 (1.30)	6.20 (0.99)	5.95	.024*
	控制組	8.17 (1.06)	7.85 (1.40)		

*表示 $p < .05$

表4為實驗組與控制組組間前、後測靜態平衡各項參數的統計表，發現COP位移總長度、COP前後方向擺盪範圍與COP左右方向擺盪範圍所呈現的數值，未達到顯著差異 ($p > .05$)，且 η^2 值分別為.044、.025與.019，由此可知4週武術基本功訓練介入未能明顯提升實驗組國小學童的靜態平衡能力。

表5為實驗組與控制組組間前、後測動態平衡各項參數的統計表，發現平衡木行走花費時間所呈現的數值，達到顯著差異 ($p < .05$)，由此可知4週武術基本功訓練介入能明顯提升實驗組國小學童的動態平衡能力。

肆、結論

根據本研究結果顯示進行4週武術基本功訓練介入後，在靜態平衡能力測驗

中之COP位移總長度、COP前後方向擺盪範圍與COP左右方向擺盪範圍並沒有顯著提升。劉瑩芳等 (2010) 在探討8週射箭運動訓練對國小學童平衡之影響的研究中，將32位國小學童隨機分為實驗組與控制組，過程中實驗組接受每週3次，每次40分鐘，共8週的射箭運動訓練，控制組則維持原日常生活，並在8週後進行測驗。研究結果顯示實驗組在COP偏移半徑與涵蓋面積有顯著降低，控制組則無明顯不同。楊明達等 (2015) 在探討六週抗力球訓練對射箭選手平衡能力的影響的研究中，將24位高中射箭選手隨機分為實驗組與控制組，過程中實驗組接受每週3次，每次3組9個動作，共6週的抗力球訓練，控制組則維持原射箭訓練，並於6週後進行測驗。研究結果顯示實驗組COP偏移半徑成績優於控制組。本研究與上述兩篇研究的結果不同，推論經過4週武術基本功介入後，在靜態平衡能力上未能有明顯改善，可能原因為實驗樣本數過少造成以及武術基本功屬於維持運動中姿勢，與動態平衡能力較相近；另一可能原因為訓練時間太短，因此建議可增加單週訓練的次數、時間與訓練的週次，也許能有效達到提升靜態平衡能力之效能。

本研究動態平衡能力測驗中之平衡木行走花費時間進步百分比為12.9%，已達顯著差異，顯示武術基本功對於個體動態平衡能力能有所改善。本研究結果與Mark (2015) 和Matthews等 (2016) 研究結果相同，發現運動訓練的介入皆有助於提升個體的動態平衡能力。平衡能力對於個體來說是極為重要的一項能力，且4週武術基本功訓練介入後能改善動態平衡能力，建議國小教師、教練可配合校園時間進行此項訓練，達到提升動態平衡能力之成效。

綜上所述，本研究發現4週的武術基本功訓練有助於提升國小學童動態平衡能力，唯獨可能需要增加訓練的時間、次數或增加實驗的樣本數，才能看出武術基本功對靜態平衡能力之成效。

參考文獻

- 王金榜 (1994)。武術基本功教法之研究。《浙江體育科學》，16，34-35。
- 石翔至、蔡正中 (2011)。人體平衡能力的評估與訓練成效之探討。《中華體育季刊》，25(1)，173-180。
- 何健章 (2019)。臺灣老年人體適能檢測方法之描述性探析。《大專體育》，150，19-33。
- 李尹鑫、張家豪、王宏正 (2010)。以測力板檢測中、老年人靜態平衡能力。《華人運動生物力學期刊》，2，16-21。
- 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。
- 國際武術聯合會 (2005)。《國際武術套路競賽規則》。取自國際武術聯合會網址 <http://www.iwuf.org>
- 教育部體育大辭典編定委員會 (1986)。《體育大辭典》。臺北市：臺灣商務印書館。
- 陳瑋右、陳家祥、林俊達、涂瑞洪 (2015)。跳床與跳繩運動介入對國小高年級學童動態平衡能力之影響。《屏東大學體育》，1，237-247。
- 楊明達、鄭羽潔、詹貴惠 (2015)。抗力球訓練對射箭選手肌肉功能、平衡能力與運動表現的影響。《體育學報》，48(2)，139-148。
- 劉瑩芳、邱鈺淇、王嫻婷、黎俊彥 (2010)。八週射箭運動訓練對國小學童平衡控制特徵之影響。《體育學報》，43(2)，29-41。
- 蔡鴻祺、陳長源、胡巧欣、吳一德 (2019)。伸展運動對智能障礙者平衡、敏捷性及柔軟度之影響。《興大體育學刊》，18，37-50。
- Gatts, S. K., & Woollacott, M. H. (2007). How Tai Chi improves balance: biomechanics of recovery to a walking slip in impaired seniors.
- Mark, R.E. (2015). Tai Chi Improves Balance and Prevents Falls in People With Parkinson's Disease. *Journal of Physiotherapy*, 61(1), 44.
- Matthews, M., Matthews, H., Yusuf, M., & Doyle, C. (2016). Traditional martial arts training enhances balance and neuromuscular control in female modern martial artists. *Journal of Yoga & Physical Therapy*, 6(1). doi:10.4172/2157-7595.1000228

airiti

A study of martial arts stance which influences on the balance ability of elementary school students

Yu-Chun Lin, Tai-Yen Hsu, and Kuan-Han Lee

Department of Physical Education, National Taichung University of Education

Abstract

The previous studies had indicated that martial arts training promoted balance ability. However, most of those studies focused on adult subjects, studies for elementary school students are lacked. **Purpose:** The purpose of this study was to discuss the influence on dynamic balance and static balance of elementary school students through a four week martial arts stance training. **Methods:** Twenty five fifth grade students were randomly separated into the experimental group (n=12), and control group (n=13). The experiential group were executed a four weeks martial arts stance training, 30 minutes a time and twice a week, the control group remained as usual. The balance beam and KISTLER force plate were used to test the dynamic balance and the static balance abilities on the day of pre-test, executing the post-test after the four weeks training. The independent one way analysis of covariance was used to test the effect of the training, and the α value was set to .05. **Results:** The dynamic balance ability of experime ntal group was better than the control group. However, the static balance ability between these two groups had no differences. **Conclusions:** Four weeks martial arts stance could promote the dynamic balance ability of elementary school students, as for the static balance ability, increasing the frequency and time of training is recommended for a better performance.

Keywords: martial arts stance, dynamic balance, static balance

戰繩運動訓練對大專生下肢運動表現之影響

許太彥、謝易澂
國立臺中教育大學體育學系

Tai-Yen Hsu and I-Cheng Hsieh
Department of Physical Education, National Taichung University of Education

摘要

目的：本研究以大專生為對象進行戰繩運動訓練，並觀察運動介入前、後對大專生運動表現的差異。**方法：**本實驗以臺中某大專院校之大二學生為對象，分為實驗組與控制組，並對實驗組介入戰繩運動訓練，實驗為期5週 (3次/週，20分鐘/次)。在介入前先對所有受試者進行前測，前測內容為仰臥起坐 (sit-up)、下蹲跳 (counter movement jump, CMJ)、立定跳遠 (standing long jump)，而介入完後再對受試者施以後測。下蹲跳以及立定跳遠還使用了Kistler測力板 (1000Hz)，收集其運動過程之數值，並計算其快速肌力指數 (Strength-speed Index, SSI)作為其比較依據。統計方法以成對樣本t檢定 (Paired Sample t-test)，進行兩組受試者組內前後測之參數比較。統計水準皆定為 $\alpha=.05$ 。**結果：**組內前後測之參數比較，實驗組在立定跳遠、仰臥起坐以及下蹲跳騰空時間，表現能力有顯著性的進步 ($p<.05$)；而控制組在仰臥起坐，表現能力有顯著性的進步 ($p<.05$)。**結論：**5週的戰繩運動訓練介入，對於大專生的下蹲跳 (進步3%)、立定跳遠 (進步10%)、仰臥起坐 (進步21%) 有顯著性的提升。因此戰繩運動訓練，對於運動表現能力有很大的幫助。

關鍵詞：戰繩、下肢爆發力、大專生

通訊作者：謝易澂，國立臺中教育大學體育學系
e-mail：a2653936@gmail.com

壹、背景

戰繩 (battle rope) 源於美國，1990年代即有綜合格鬥選手用於訓練爆發力及核心肌群能力，而後則被廣泛的用到各種不同的運動的訓練項目中，甚至普及大眾。戰繩其實是一條特殊設計的繩子，戰繩使用的繩子長約9-15公尺，繩子直徑寬度約2.5-5公分，繩子重量約為7-16公斤，繩子的兩頭有設計握把，將繩子對折後，繩子對折端會纏繞在固定的器材上，而地點通常設於安全的空曠處。

現今世代，人們的生活節奏十分倉促緊湊，往往會忙於自己的工作、課業以及社交活動，基本上沒有足夠的時間可以拿來運動。而戰繩運動正好是一個花費時間不長、低運動傷害，又能達到運動強度的訓練方式。當在揮動戰繩時，會將使用的力量，透過全身的傳導，將力量傳到繩子上。而將繩子抖動的過程當中，會由於施力的方向以及節奏的不同，而造成繩子失衡的現象，而我們的身體，會因應這個失衡的狀況，利用全身的肌群，去達到整體動態性的平衡。這對於需要鍛鍊複雜多方面能力的運動而言，是一種非常適合的訓練方式，如：籃球、游泳、跆拳道、柔道、輕艇等。

高強度間歇訓練 (high intensity interval training, HIIT) 是使用高強度運動與低強度運動穿插交錯，來達到短時間內高耗能的訓練方式 (黎涌明, 2015)。而戰繩運動正是一種HIIT運動，通常都以15-30秒為一次運動時間，然後依照比例進行休息 (1:1~1:4)，一天約進行10-30分鐘左右的訓練，每週訓練天數約3-5天。在訓練效果方面，均顯示長期戰繩運動訓練對於上肢的無氧動力、肌耐力、核心肌耐力、下肢無氧動力與有氧能力等多個部位有顯著性的表現提升 (Antony, Maheswri & Palanisamy, 2015; Chen, Wu, Lo, Chen, Yang, Huang, 2018; Turner, Moody, Byrne, Hughes, Smith & Cooper, 2018)。而有別於間歇衝刺、折返跑、登山運動等其他HIIT運動，戰繩運動訓練較不會因為姿勢不良或局部過大負荷造成運動傷害。

目前戰繩運動訓練的相關文獻，大約分為兩種，一種是對於訓練中或訓練過後的立即性影響，如心跳率以及能量消耗 (Iskandar, Mohamad, Othman & Nadzalan, 2017)。Fountainaine與Schmidt (2015) 使用戰繩運動訓練10分鐘後，馬上測量受試者的血乳酸、運動前後的氧消耗量以及心跳率，結果發現，他們整個10分鐘的平均心率為 163 ± 11 bpm (86%的年齡預測最大心跳率)，運動後過耗氧量 (EPOC) 的持續時間長達 13.4 ± 4.1 分鐘，而攝氧峰值 (peak VO₂) 為 35.4 ± 5.4 ml·kg⁻¹·min⁻¹，代謝當量峰值 (peak METs) 為 10.1 ± 1.6 。結果表明，僅10分鐘的戰繩運動訓練，就能達到高心跳率以及高能量消耗。；另一種為長期訓練下所帶來的訓練效益，如投籃精度 (Chen等, 2018; Bornath, 2017) 在戰繩運動訓練6週後做出了肌肉力量的研究，男性和女性對於最大肩部力量輸出、伏地挺身、仰臥起坐以及最大攝氧量，都有顯著性的增加。也有部分的訓練涉及於專項運動，以及不同訓練方法、不同訓練組數、甚至不同訓練器材所帶來的效果。但較少文獻對於下肢肌力作深度的探討研究，因此希望能夠藉由下蹲跳、仰臥起坐以及立定跳遠，來對大專生做戰繩運動訓練，了解其訓練效果，以及對於未來有興趣使用戰繩運動作下肢訓練的

教練及運動員給予一些訓練上的建議。

統整上述研究背景，本研究之目的是為了瞭解戰繩運動訓練的介入對於大專生仰臥起坐、下蹲跳、立定跳遠的表現影響。盼能藉由戰繩運動訓練來提高下肢運動的表現。

貳、方法

本研究招募24位台中某國立大學之學生參與此次研究，將參與者依立意取樣分為實驗組與控制組兩組後，在訓練介入前兩組皆先進行前測資料收集，之後實驗組介入為期五週、每週3次、每次20分鐘的戰繩運動訓練，而控制組則不介入任何訓練。在第五週訓練過後，兩組皆進行後測資料收集，最後進行分析並得出結論。

一、研究工具

本研究方法中所使用工具區分為前後測、訓練與資料分析三個部分：

(一) 前後測工具：

1. 立定跳遠墊一個
2. Kistler測力板一塊 (Type：9286aa)
3. 碼表一個 (手機應用程式: Javier Salmona，秒表計時器)

(二) 訓練器材：

1. 戰繩 (總長9公尺，直徑3.8公分，重7.5公斤，品牌：奎恩) 三條

(三) 資料分析：

1. Bioware Kistler測力板收案程式
2. Microsoft Excel 2010
3. IBM SPSS Statistics 20.0

二、實驗流程

(一) 測驗內容：

1. 一分鐘屈膝仰臥起坐 (sit-up)

器材：碼表。

測驗方法：測驗時受試者躺下，雙腿彎曲約90度，雙手輕貼額頭兩側，然後上半身抬起，直至頭部觸碰到膝蓋，之後回躺於地面，背部須確實貼至地面，才可進行第二次抬起。如此反複計算次數。

2. 立定跳遠 (Standing long jump)

器材：立定跳遠墊、Kistler測力板。

測驗方法：將立定跳遠墊鋪好後，受試者站在起點，雙腳向前跳躍，測量起跳點與著地點的最短距離，收錄測力板受力過程並計算快速肌力指數 (SSI)。

*快速肌力指數=最大肌力 (N)/發力時間 (s)/體重 (N)

3. 下蹲跳 (Counter Movement Jump)

器材：Kistler測力板

測驗方法：將測力板架設完成之後，受試者在測力板上做下蹲跳的動作，收錄測力板受力過程並計算其騰空時間與快速肌力指數。

(二) 訓練計畫

本實驗之實驗組在前測後，需進行為期五週的戰繩運動訓練，每週訓練次數為3次，而每次的訓練時間為20分鐘（訓練時間為甩繩時間+休息間隔時間），運動與休息時間比為1：3（15秒：45秒）。

表1 實驗組訓練課程表

序	項目與操作時間	休息時間
1	上下大交叉波浪 (15秒) *2	休息 (45秒) *2
2	雙手跳躍大波浪 (15秒)	休息 (45秒)
3	雙手左右強摔 (15秒)	休息 (45秒)
4	深蹲跳躍強摔 (15秒)	休息 (45秒)
5	開合跳 (15秒)	休息 (45秒)
6	畫圓甩繩 (15秒) *2	休息 (45秒) *2
7	上下小交叉波浪 (15秒) *2	休息 (45秒) *2
8	雙手小波浪 (15秒)	休息 (45秒)
9	坐姿左右甩繩 (15秒)	休息 (45秒)
10	左側面甩繩 (15秒)	休息 (45秒)
11	右側面甩繩 (15秒)	休息 (45秒)
12	地面滑動甩繩 (15秒)	休息 (45秒)
13	前後弓步甩繩 (15秒)	休息 (45秒)
14	左弓步雙手甩繩 (15秒) *2	休息 (45秒) *2
15	右弓步雙手甩繩 (15秒) *2	休息 (45秒) *2

註：*2者代表該動作有兩組，分別為正握及反握

(三) 資料分析處理

本研究前、後測所收集的數據，經過分析整理後得到的參數為：

1. 直接可得參數:仰臥起坐次數、立定跳遠距離。
2. 可由軟體分析數據獲得參數:立定跳遠快速肌力指數、下蹲跳快速肌力指數、下蹲跳騰空時間。

上述為依變項，自變項為戰繩運動訓練，並使用IBM SPSS Statistics 20.0 將資料做統計分析處理。

- (1) 以描述性統計建立兩組受試者的基本資料。
- (2) 將兩組受試者之前後測成績參數，以成對樣本t檢定，進行兩組受試者組內前後測之參數比較。
- (3) 統計上的顯著性差異皆設定為 $\alpha=.05$ 。

參、結果

一、受試者之描述性統計資料

本研究在前測過後，實驗組還尚未進行訓練前，有三名受試者中途退出。因此將一名控制組受試者轉而加入實驗組，所以最終實驗組10人，控制組11人，共計21人。本節呈現兩組受試者之年齡、身高與體重，並以獨立樣本t檢定

比較兩組受試者之描述性資料平均是否有不同，描述性統計資料以平均數與標準差來呈現。

表2 受試者資料表

項目	實驗組 (n=10)	控制組 (n=11)	t值	顯著性
年齡 (age)	19.9±0.32	20±0.77	-.38	.43
身高 (cm)	168.80±6.11	168.18±8.21	.19	.41
前測體重 (kg)	63.26±6.90	63.98±11.25	-.18	.19
後測體重 (kg)	63.56±7.04	63.34±11.43	.05	.17

二、實驗組與控制組之前測參數比較

本節將兩組受試者之前測成績參數，以獨立樣本t檢定，進行兩組受試者前後之參數比較；參數成績以平均數、標準差來比較呈現。

表3 實驗組與控制組之前測參數統計表

項目	實驗組 (n=10)	控制組 (n=11)	t值	顯著性
立定跳遠 (m)	2.07±0.26	1.90±0.28	1.40	.18
下蹲跳SSI	12.80±3.84	8.20±3.77	2.77	.01*
立定跳遠SSI	12.66±7.60	9.97±4.83	.98	.34
仰臥起坐 (次)	47.60±7.17	47.63±7.76	-.01	.99
下蹲跳騰空時間 (秒)	0.53±0.05	0.48±0.85	1.78	.09

* $p < .05$

由表3可得知，實驗組在下蹲跳SSI，表現能力較控制組佳 ($p < .05$)；在立定跳遠、立定跳遠SSI、仰臥起坐、下蹲跳騰空時間，兩組表現能力無顯著性差異 ($p > .05$)。

三、實驗組與控制組之組內前後測參數統計

本節將兩組受試者之組內前後測成績參數，以成對樣本t檢定，進行兩組受試者組內前後測之參數比較；參數成績以平均數、標準差來比較呈現。

表4 實驗組之前後測參數統計表

項目	前測 (n=10)	後測 (n=10)	t值	顯著性
立定跳遠 (m)	2.07±0.26	2.28±0.33	-3.54	.01*
下蹲跳SSI	12.80±3.84	11.73±5.99	.75	.48
立定跳遠SSI	12.66±7.60	12.07±8.58	.57	.58
仰臥起坐 (次)	47.60±7.17	57.50±12.33	-4.57	<.01*
下蹲跳騰空時間 (秒)	0.53±0.05	0.55±0.06	-3.21	.01*

* $p < .05$

由表4可得知，實驗組在立定跳遠、仰臥起坐以及下蹲跳騰空時間，表現能力有顯著性的進步 ($p < .05$)；在下蹲跳SSI、立定跳遠SSI，表現能力無顯著性的

進步 ($p>.05$)。

表5 控制組之前後測參數統計表

項目	前測 (n=11)	後測 (n=11)	t值	顯著性
立定跳遠 (m)	1.90±0.28	1.96±0.27	-.96	.36
下蹲跳SSI	8.20±3.77	10.13±5.46	-1.81	.10
立定跳遠SSI	9.97±4.83	10.51±4.05	-.42	.68
仰臥起坐 (次)	47.63±7.76	51.55±6.20	-2.31	.04*
下蹲跳 騰空時間 (秒)	0.48±0.85	0.51±0.05	-1.68	.12

* $p < .05$

由表5可得知，控制組在仰臥起坐，表現能力有顯著性的進步($p<.05$)；在立定跳遠、下蹲跳SSI、立定跳遠SSI、下蹲跳騰空時間，表現能力皆無顯著性的進步 ($p>.05$)。

綜上所述，實驗組對於自己組內前後測，除了下蹲跳SSI與立定跳遠SSI之外，有多個項目有到達顯著性的進步；而控制組對自己前後測，則是只有仰臥起坐達到了顯著性的進步，推測可能原因是因為良好的運動習慣而提升。此次戰繩運動訓練，對於立定跳遠、仰臥起坐、下蹲跳的表現，有良好的提升效果，但對於快速肌力指數皆沒有顯著上的提升效果，顯示戰繩運動訓練，對於下肢爆發力的提升，可能達不到什麼效果，但對於全身性的協調能力有一定性的幫助，才能在下肢爆發力未顯著提升的前提下，讓下蹲跳、仰臥起坐、立定跳遠之成績，達到顯著性的提升。

肆、討論

本研究以21名大二大專生最為研究對象，並分成實驗組與控制組，當中實驗組介入了五週戰繩運動訓練，控制組則維持其正常的生活習慣作息，不額外做介入，以過去戰繩運動訓練之文獻做討論。

在過去研究當中，Meier、Quednow與Sedlak等 (2015) 使用了壺鈴與戰繩運動介入了五週的訓練、每週訓練三次，與本實驗相同，結果顯示，壺鈴介入以及戰繩運動做介入，兩者皆有顯著性的改善握力。可見戰繩運動訓練，對於上肢肌肉的能力提升是相對下肢來說更容易的。Chen等 (2018) 則是比較了八週使用普通的HIIT訓練方法，與戰繩運動訓練兩者的差別。使用戰繩運動訓練在經過八週的訓練過後，有氧能力上升17.6%，上肢無氧能力上升7.3%，籃球傳球速度提升4.8% (上半身動力)，跳高上升2.6% (下肢動力)，罰球命中率上升14.0%、動態射門上升36.2% (射擊精度)；然而，普通的HIIT訓練方法在經過了八週的訓練過後，僅有上肢無氧能力 (上升3.8%) 以及有氧能力 (上升12.0%) 有顯著性的提升。由此顯示了戰繩運動訓練的方式，更勝於普通的訓練方式，能夠強化身體的多種能力，與本實驗的結果類似。

然而，實驗組對於立定跳遠、下蹲跳以及仰臥起坐的運動表現，皆有顯著性的進步，但下蹲跳以及立定跳遠的快速肌力指數，與控制組相同，並無達到顯著

性提升。可見雖然戰繩運動訓練，雖無法改善下肢爆發力，但對於訓練整個身體協調性、穩定性，應有一定的效果，才能夠在下肢爆發力沒顯著改善的前提下，讓成績的表現進步。以兩組都有進步的仰臥起坐而言，實驗組進步21%，而控制組只進步約8%，足見兩者的進步差距。

戰繩運動強度的影響，也是本次實驗過後較易引人深省的部分，由於每個人的身體極限不相同，但若要將運動強度拉至相同，運動時間與休息比又可能將無法同時兼顧，將是日後實驗可以探討及研究的一個論點。

參考文獻

- 王櫻婷、蔡淳淳 (2015)。運動訓練方式對國小游泳社團學童體適能之影響。 *運動休閒餐旅研究*, 10(4), 61-78。
- 吳宗訓、周昆佑、張銘仁、許晃嘉、張曉昀 (2018)。不同跳躍訓練方向的增強式訓練對於運動員下肢跳躍能力與敏捷性的效果。 *華人運動生物力學期刊*, 15(1), 43-50。
- 林川景 (2010)。實施沙地跳深訓練對下肢肌力表現及彈跳力之影響 (未出版碩士論文)。正修科技大學，臺中市。
- 林芝羽、唐瑞顯、黃長福 (2018)。八週手持負重訓練對青少年立定跳遠成績之影響。 *屏東大學體育*, 4, 167-178。
- 高幸利、陳佳慧、王月琪、蕭博仁 (2009)。不同下肢動力檢測方式對高中女生羽球選手移位速度之相關探討。 *運動教練科學*, 15, 43-52。
- 陳克豪、蘇蕙芬 (2018)。增強式肌力訓練對甲組男子排球選手運動表現能力之影響。 *休閒觀光與運動健康學報*, 8(4), 24-34。
- 黎涌明 (2015)。高强度间歇训练对不同训练人群的应用效果。 *体育科学*, 35(8), 59-75。
- Antony, B., Maheswari, M. U., & Palanisamy, A. (2015). Effect of battle rope training on selected physical and physiological variables among college level athletes. *Indian Journal of Applied Research*, 5(5), 19-22.
- Chen, W. H., Wu, H. J., Lo, S. L., Chen, H., Yang, W. W., Huang, C. F., & Liu, C. (2018). Eight-week battle rope training improves multiple physical fitness dimensions and shooting accuracy in collegiate basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2715-2724.
- Iskandar, M. M., Mohamad, N. I., Othman, S., & Nadzalan, A. M. (2017). Metabolic cost during tyre and rope functional training. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 9(6S), 1050-1062.
- Marín, P. J., García-Gutiérrez, M. T., Da Silva-Grigoletto, M. E., & Hazell, T. J. (2015). The addition of synchronous whole-body vibration to battling rope exercise increases skeletal muscle activity. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 15(3), 240-248.

- Meier, J., Quednow, J., & Sedlak, T. (2015). The effects of high intensity interval-based kettlebells and battle rope training on grip strength and body composition in college-aged adults. *International Journal of Exercise Science*, 8(2), 124-133.
- Turner, T., Moody, J. A., Byrne, P. J., Hughes, M. G., Smith, P. M., & Cooper, S. M. (2018). Effect of upper-body high intensity interval training on exercise performance in professional cricket players. *Open Access Journal of Exercise and Sports Medicine*, 2(1).

Effects of Battle Rope Training on Lower Limbs Sport Performance in College Students

Tai-Yen Hsu & I-Cheng Hsieh
National Taichung University of Education

Abstract

Objective: This study was aimed at college students trained for Battle Rope, and athletic performance was investigated after the training intervention. **Method:** This experiment took sophomores as subjects from a college in Taichung. They were separated into the experimental group and the controlled group, and the experimental group participated in the Battle Rope training. The experiment lasted for 5 weeks (3 times/week, 20 minutes/time). Before training intervention, pre-tests were performed on all subjects. The test items included Sit-ups, Counter Movement Jump, and standing long jump. Afterwards, when the intervention had been completed, the subjects were post-tested. Additionally for Counter Movement Jump and standing long jump, a Kistler force plate (1000 Hz) was used to collect data during the exercises, and calculate the Speed Strength Index (SSI). Paired Sample t-test of statistical methods was used to compare the parameters between pre-tests and post-tests of the same group. The level of significance was set as $\alpha=.05$. **Result:** According to the analysis of Paired Sample t-test, for the experimental group, there was significant progress in performance of standing long jump, Sit-ups and Counter Movement Jump time ($p<.05$); Comparatively for the control group, performance of Sit-ups was improved significantly ($p<.05$). **Conclusion:** After 5 weeks Battle Rope training intervention, there were significant advancement in Counter Movement Jump (progress 3%), standing long jump (progress 10%), and Sit-ups (progress 21%). It was showed, that Battle Rope training could effectively improve college students' athletic performance.

Keywords: battle rope, explosive power of lower limbs, college students

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×33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壹仟元整 (校內人員優惠伍佰元整；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劉佳鎮老師收；電話04-22183412。並將稿件另以附件方式寄至 jontcupe@mail.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 Keywords.	
	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

第十五期

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、高榮傑

本期審查委員：

程一雄 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

張家昌 國立彰化師範大學運動健康研究所

張文典 國立臺灣體育運動大學競技運動學系

李俞麟 國立臺北商業大學體育室

林彥廷 亞洲大學體育室

陳清祥 中國醫藥大學體育室

主 編：劉佳鎮

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109年12月 ISSN:2415-5918