



應用運動生物力學概念發展太極拳教學策略

¹莊榮仁*、²陳韋翰、³潘彥蓉

¹中國文化大學技擊運動暨國術系、²國立臺灣師範大學運動競技學系、³中國文化大學研發處校務研究辦公室

投稿日期：2019 年 09 月；通過日期：2019 年 10 月

摘要

目的：本研究目的在透過實務教學進行行動研究，探討應用運動生物力學知識發展太極拳教學課程。
方法：研究對象以中國文化大學選修研究者所開設之太極拳課程共 4 班，選課人數共 141 人，簽署同意書有 82 人，最後 68 人完成評量。每學期進行 12 週，每週 1 次，每次 90 分鐘的太極拳教學課程。開課前先研擬教材、講義與學習評量量表，學習評量分為兩大類，一類是太極拳動作學習與練習，另一類為應用運動生物力學知識輔助學習太極拳，各有 18 題。所得資料使用 t 考驗進行項目分析，因素分析分析構面，相依樣本 t 考驗檢定學習者期中與期末的差異。顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。
結果：分析發現各題目具有鑑別度 ($p < .05$)，經因素分析後可將 36 題評量分為四個構面，分別為太極拳演練、力量感知、人體結構與分辨身體狀況。四個構面在期中與期末學習評量上的比較，太極拳演練、力量感知、人體結構與分辨身體狀況等四構面均達到顯著差異 ($p < .05$)。
結論：應用運動生物力學知識進行太極拳教學有助於提升學習者對於太極拳演練、力量感知、人體結構與分辨身體狀況。教學反思：對於教材份量的掌握不夠精確，若要多講授運動生物力學概念，則需要部份刪減太極拳動作教學的內容，以免影響學習成效。

關鍵詞：動作、人體結構、力量感知

壹、緒論

近年來國際上太極拳的研究可說是日新月異，特別是新英格蘭醫學期刊 (*The New England Journal of Medicine*) 在 2010 年刊登了一篇太極拳對於纖維肌痛症的效果 (Wang et al., 2010)，2012 年則是太極拳應用於患有帕金森症狀的患者身上 (Li et al., 2012)，引起學術界的強烈關注，因為這個期刊的影響指數近幾年都高達 50 以上。但在這些研究中，太極拳只是作為一項介入的方法，而其中的機轉究竟為何？則是沒有明顯的說明清楚，這是我們感到惋惜的地方。但是要將太極拳對於人體的影響講得清楚確實也是非常不容易，畢竟它涵蓋的內容有太多面向。

鄧時海 (1990) 出版《楊家老架式太極拳教本》，對楊家太極拳的教學提出了五個重要的因素，亦即師資、場地、時間、拳伴與素質，作者認為這些是教學成功最主要的要素。趙斌與周蘇源 (2010) 使用誘導式教學法應用於高校的太極拳教學，其中包含語言誘

導與動作誘導法。藍孝勤、呂遜雪與黃美瑤 (2010) 探討不同教學形式之太極拳授課時間模式，分析結果發現教學活動中以內容介紹所佔時間比例為最高，其次是練習活動與綜合活動。余強生 (2010) 透過實務教學活動研究進行行動研究，探討如何應用身心動作教育的理念發展鄭子太極拳教學活動，結果發現可以提升學習者的學習效益與開發學習者的身體覺察能力。

一般來說，太極拳做為體育課教學活動，內容上大多包含有兩大類，一類是動作的模仿與學習，另一類則為理論，理論多以陰陽觀念 (鄭仕一, 2003) 和太極拳經、拳論、五字訣與楊澄甫十大要領等來解說。但就目前現行義務教育來說，陰陽五行的觀念在中小學課程中的比例很少，反倒是物理學中的力學一直都是自然科學中的重點，相較之下學生對於力學的理解是較陰陽五行多。加上個人從 2010 年做了國科會的太極研究後 (Chung, Lin, Liu, Chuang, & Shiang, 2013;

*通訊作者：莊榮仁 中國文化大學技擊運動暨國術系
 地址：(111) 台北市華岡路55號
 E-mail: allen@faculty.pccu.edu.tw

陳韋翰、楊貴羽、孫銘、莊榮仁、相子元、劉強，2014；劉強、楊貴羽、陳婉菁、相子元、莊榮仁，2011；孫銘、劉強、莊榮仁、相子元，2011) 就一直在思索如何將運動科學，特別是運動生物力學的理论融入太極拳教學活動中。所幸在諸多前輩老師的教導下，讓我慢慢能體會與了解如何使用運動生物力學的理论來解釋與說明太極拳的動作意義。本教學實踐課程就是結合運動生物力學的理论知識與太極拳的身體動作操作，企圖提升學生對於太極拳的理解，進而提升其動作技術，讓學習者充分掌握太極拳練習中的運動生物力學要領，進而融入到日常生活作息中。希望能「知其然，也能知其所以然」。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究計畫內容送台北市立大學人體試驗委員會審查，第一次送免審，審查委員認為須送微小風險審查，改送後，審查結果須對受試者同意書進行部分修正，以確保研究參與者的權益，經修正後通過(IRB-2018-061)。107年10月份第二次上課時對全體上課同學進行說明會，研究對象以中國文化大學選修研究者所開設之太極拳課程共4班，107學年度第一學期之興趣選項體育課之太極拳55人，第二學期21人(適逢學校體育課程政策變動，實施自主體育課，因此選修人數大幅下降)；體育學系開設之太極拳學年課上學期選修有54人，下學期有51人，扣掉選修學年課重複修課人數，選課人數共141人，簽署同意書有82人(男49人，女33人)，最後68人完成評量。

二、太極拳教學

每學期進行12週，每週1次，每次90分鐘的太極拳教學課程(原則上時間分配為10分鐘熱身活動、15分鐘太極拳動作教學、30分鐘分組練習與指導、10分鐘太極拳元素解說、20分鐘運動生物力學知識解說與練習、5分鐘問題與討論，整體知識說明與術科練習為1:2，但仍會視現場情況而略為調整)。開課前先研擬教學大綱(如附件1)、教材、講義與學習評量量表。教材和講義是根據運動生物力學理論中的人體結構、人體重心、向量的分解與合成融入太極拳的基本功、套路與推手中，印製成教材與講義分送學習者參考，並以之教導學習者。學習評量分為兩大類，一類是太極拳動作學習與練習，另一類為應用運動生物力學知識輔助學習太極拳，各有18題。問卷評量採用李克特氏量表

(Likert-type scale) 5點評量(王俊明，1999)，非常可以為5，可以為4，尚可為3，有點難為2，很困難為1。如表1與表2。

三、統計分析

以107學年度第一學期興趣選項體育課太極拳的選課同學之期初評量所得資料，使用t考驗進行項目分析，因素分析分析構面，相依樣本t考驗檢定學習者期中與期末的差異。顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。

參、結果

一、學習評量問卷所得資料使用t考驗進行項目分析

項目分析部分，將36題題目之單題分數加總，依總分分為高、中、低三組，以高分、低分兩組進行t檢定，以確定題目的鑑別度，結果所有題目都達顯著差異($p < .05$)，表示題目的鑑別度良好。

二、因素分析分析構面

將所有38題目進行因素分析，擷取方法採用主成分分析，轉軸方法採用最大變異法，取特徵值大於1作為因素命名，共得到4個因素，分別為太極拳演練、力量感知、人體結構與分辨身體狀況。其旋轉平方和變異量解釋百分比分別為35.041、19.849、17.809和13.903，累計為86.6%。如表3。因素一太極拳演練，其因素負荷量介於0.91至0.71之間。特徵值為12.615，可解釋變異量為35.041%。因素二為力量感知其因素負荷量介於0.84至0.58之間。特徵值為7.146，可解釋變異量為19.849%。因素三為人體結構其因素負荷量介於0.84至0.60之間。特徵值為6.411，可解釋變異量為17.809%。因素四為分辨身體狀況其因素負荷量介於0.90至0.68之間。特徵值為5.005，可解釋變異量為13.903%。

三、相依樣本 t 考驗檢定學習者期中與期末的差異

太極拳演練、力量感知與人體結構與分辨身體狀況等四構面在期中與期末的相依樣本 t 考驗中均達到顯著差異($p < .05$)。如表4所示。

表1 107學年度第一學期體育課太極拳動作學習與練習之期初評量

| 題目 | 平均數 | 標準差 |
|---------------------------|------|-------|
| T1. 我知道如何操作無極勢 | 2.25 | 1.251 |
| T2. 我知道自己身體的放鬆與緊張 | 3.72 | 0.779 |
| T3. 我知道如何分辨夥伴的手或身體是否放鬆或緊張 | 3.33 | 1.146 |
| T4. 我知道自己身體是否柔軟或僵硬 | 3.64 | 0.931 |
| T5. 我知道如何分辨夥伴的手或身體是否柔軟與僵硬 | 3.19 | 1.191 |
| T6. 我知道自己身體是否沉著或輕浮 | 3.19 | 1.091 |
| T7. 我知道如何分辨夥伴的手或身體是否沉著或輕浮 | 3.00 | 1.242 |
| T8. 我知道如何操作太極拳的基本功的開合手 | 2.36 | 1.268 |
| T9. 我知道如何操作太極拳的基本功的轉腰 | 2.31 | 1.261 |
| T10. 我知道如何操作太極拳的基本功的提腿 | 2.36 | 1.246 |
| T11. 我知道如何操作太極拳的基本功的轉手 | 2.25 | 1.273 |
| T12. 我知道如何演練太極拳套路 | 2.17 | 1.207 |
| T13. 我知道如何演練雙手立圓推手 (順逆) | 2.14 | 1.199 |
| T14. 我知道如何演練單推手及推肘 | 2.17 | 1.207 |
| T15. 知道如何演練雙推手 | 2.17 | 1.183 |
| T16. 我知道如何演練雙推手之變化型 | 2.14 | 1.175 |
| T17. 我知道如何演練履擠推手 | 2.14 | 1.175 |
| T18. 我知道如何演練組合推手 | 2.14 | 1.175 |

表 2 107 學年度第一學期體育課運用運動生物力學知識在太極拳學習與練習上的應用的期初評量

| 題目 | 平均數 | 標準差 |
|---|------|-------|
| B1. 站無極勢時，我明確知道雙腳分擔體重的比例為:腳跟7成、腳掌2成、腳尖1成 | 2.36 | 1.175 |
| B2. 我知道如何移動重心 | 3.19 | 1.142 |
| B3. 我知道如何分配身體重量在兩腳之間的比例，特別是在不同的樁式上 | 2.42 | 1.204 |
| B4. 我能夠知道對方作用在我身上力量的大小 | 2.92 | 1.105 |
| B5. 我能夠知道對方作用在我身上力量的方向 | 2.89 | 1.008 |
| B6. 我能夠知道對方作用在我身上力量的作用點 | 2.72 | 1.059 |
| B7. 我能夠知道對方作用在我身上力量的大小，並且能夠改變它 | 2.47 | 1.183 |
| B8. 我能夠知道對方作用在我身上力量的方向，並且能夠改變它 | 2.47 | 1.158 |
| B9. 我能夠知道對方作用在我身上力量的作用點，並且能夠改變它 | 2.53 | 1.183 |
| B10. 我知道如何加大接觸時間來減緩對方施加在我身上的力量 | 2.44 | 1.182 |
| B11. 我知道如何操控兩手施力的方向，而形成我想要的方向(力的合成) | 2.42 | 1.131 |
| B12. 我知道如何操控身體，使之產生斜面，造成對方施加於我身上的力量產生分力(力的分解) | 2.56 | 1.206 |
| B13. 我知道兩人力量相抵抗時，有作用力與反作用力的情況存在 | 2.92 | 1.251 |
| B14. 我知道如何使用槓桿原理來控制對方的肘關節 | 2.69 | 1.261 |
| B15. 我知道如何增加身體質量參與，應用於推手中 | 2.28 | 1.111 |
| B16. 我知道人體腕關節的特性(強項與弱點) | 2.61 | 1.178 |
| B17. 我知道人體肘關節的特性(強項與弱點) | 2.61 | 1.178 |
| B18. 我知道人體的中軸線的位置與變化 | 2.50 | 1.159 |

表 3 應用運動生物力學發展太極拳教學策略因素分析摘要表

| 題號 | 太極拳演練 | 力量感知 | 人體結構 | 分辨身體狀況 |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| T12 | .911 | | | |
| T13 | .906 | | | |
| T16 | .906 | | | |
| T17 | .904 | | | |
| T11 | .902 | | | |
| T15 | .902 | | | |
| T10 | .900 | | | |
| T9 | .898 | | | |
| T14 | .894 | | | |
| T18 | .888 | | | |
| T8 | .837 | | | |
| T1 | .815 | | | |
| B1 | .710 | | | |
| B4 | | .840 | | |
| B5 | | .828 | | |
| B9 | | .768 | | |
| B8 | | .765 | | |
| B6 | | .764 | | |
| B7 | | .745 | | |
| B10 | | .710 | | |
| B11 | | .703 | | |
| B2 | | .607 | | |
| B3 | | .580 | | |
| B18 | | | .836 | |
| B17 | | | .830 | |
| B16 | | | .826 | |
| B14 | | | .824 | |
| B15 | | | .733 | |
| B12 | | | .626 | |
| B13 | | | .604 | |
| T5 | | | | .896 |
| T3 | | | | .844 |
| T7 | | | | .788 |
| T4 | | | | .707 |
| T6 | | | | .705 |
| T2 | | | | .677 |
| 特徵值 | 12.615 | 7.146 | 6.411 | 5.005 |
| 解釋變異量 | 35.041 | 19.849 | 17.809 | 13.903 |
| 累積變異量 | | 86.6 | | |

表 4 四構面在期中評量與期末評量的相依樣本 t 考驗

| 構面 | 期中(平均數±標準差) | 期末(平均數±標準差) | 個數 | t 值 | P 值 |
|--------|-------------|-------------|----|--------|------|
| 太極拳演練 | 3.50 ± 0.59 | 3.79 ± 0.57 | 68 | 3.95** | .000 |
| 力量感知 | 3.53 ± 0.66 | 3.72 ± 0.65 | 68 | 2.79** | .007 |
| 人體結構 | 3.45 ± 0.62 | 3.72 ± 0.64 | 68 | 3.55** | .001 |
| 分辨身體狀況 | 3.61 ± 0.60 | 3.78 ± 0.63 | 68 | 2.41* | .019 |

* $p < .05$ 、** $p < .001$

肆、討論

本研究教學內容的編配原則是根據動作的難易度與複雜度來進行的，依序是由樁式、單招、套路與推手來進行的。其根據是由個人自身的互動（身體在原地不動的樁式，可體會身體重量在腳掌上的分布情形），接著個人與環境單方向的互動（身體在一個方向上活動，如上下、前後等，亦即所謂的單招，可以體會身體重心的移動），接下來是個人在環境中多方向的互動（稱為套路，可體會轉身或改變身體移動的方向），最後是個人與夥伴的互動（推手），在推手的過程中知道自己力量的方向、大小與作用點，同時也知道夥伴的動作與力量。進而透過力量的分解來化解夥伴的力量，知道如何使用合力來增強作用在夥伴身上的力量（鄧時海，1990；肖飛，2009）。

本研究是以應用運動生物力學理論與概念發展太極拳教學活動，其基本構想是植基於運動生物力學是以生物學和力學的理論與方法，研究人體運動與技術，使複雜的人體動作技術可歸納於最基本的生物學和力學理論，同時透過技術分析，可以促進體育教學活動的想法（翁梓林，2018；相子元，2009；Winter，1990）。事實上，人體上的肌肉、肌腱、韌帶、骨骼等參與運動的元件，無一不是根據力學及生理的原則來產生動作，如果教練、體育老師、運動指導員、選手、學生能夠了解運動的原理，特別是運動生物力學的原理，相信對於運動技術的掌握，必將能夠知其然，也能知其所以然，事半功倍（相子元，2009）。以往使用運動生物力學的工具或方法來研究太極拳，大多是集中於太極拳專家的太極表現特徵，特別是集中在下肢肌肉的活化或增強下肢肌力（Chan, Luk, & Hong, 2003, Wu, Liu, Hitt, & Millon, 2004；張文星、張耀庭、黃長福、張家豪，2014；陳柏潔、黃長福，2016；黃泰諭、方進隆，2010）、太極拳步行走過程中，腳與地面接觸的特徵（Wu & Hitt, 2005）、42式太極拳腳步移動的特性（Mao, Li, & Hong, 2006, Chau & Mao, 2006）、平衡能力的增進（Chan & Bartlett, 2000；Mak & Ng, 2003；Fong & Ng, 2006；Tsang & Hui-Chan, 2004；Tsang, & Hui-Chan, 2006；Wolf, Barnhart, Kutner, McNeely, Coogler, & Xu, 1996；夏文賢、蔡崇濱、顏克典，2010）。比較少論及應用運動生物力學來進輔助解說太極拳教學活動。常見的太極拳輔助教學大多數結合時代的科技產物—多媒體或3D動畫輔助教學活動（安學濤、邱麗玲、王鵬，2007；藍孝勤、王炫智、陳五洲，2010；林建豪、張嚴仁、姚承義，2013），也和本研究的重點

略有不同。

本研究應用運動生物力學概念來進行太極拳教學的結果也和林澤民（2013）的研究結果相類似，他使用理解式教學法來幫助學習者學習桌球技能，結果發現使用理解式教學法對於桌球技能的學習成效明顯高於傳統式教學法，這意味者能夠透過原理的講解，將有助於學習者學習動作技術。本研究在力量感知和分辨身體狀況兩個構面上達到顯著差異的結果，也和余強生（2010）的研究有相似的結果，應用身心動作教育的理念發展鄭子太極拳教學活動，結果發現每周兩次90分鐘，共10周教學活動，學生對於太極拳動作覺察、重心轉移、注意力集中都有改善，而且也增進了身體的覺察能力，特別是在身體有異常現象的時候更加明顯。

學習者回饋舉例

有學習者提到……*只要以力的運動方向為基礎就可懂得運用力量，藉由改變力量的方向，就可以把對手推開……*；另一位學習者提到*他可以了解力的作用與方向，也能夠知道對方的力量大小與作用方向，但他還不會化解……*。這些都顯示學習者了解本研究應用運動生物力學融入於太極拳教學策略中的用意。如圖1。

教師教學反思

（一）體育課第一學期太極拳動作教學進度，明顯落後於以往的教學模式，探討原因有2個，其1是主要在於解釋說明動作的原理，以及其在運動生物力學上的意義，花費較多的時間。其2為確認學生確實學會、了解所演練與所講解的內容，因此為個別學生示範演練的機會增多，測試學生了解動作的測試增多。

（二）體育課第二學期太極拳動作教學趕上進度，但學生的負荷量增大，教學評量反應不佳。（第一學期體育課太極拳教學評量為90.0，第二學期為88.8。體育系太極拳課程為92.6與91.2，全部平均為90.65高於班、系、院與校平均）。

（三）對於教學內容與教材份量，未來有機會可應該要使用數位輔助教材，預先錄製運動生物力學知識影片或投影片放置於課輔系統中，供學生課前預習與課後複習，學生則能夠於上課時間增加練習機會，這或許可以避免趕課的問題。

（四）體育系同學對於套路的學習意願較低，對於應用（招式拆解應用、測試、推手）的反應較佳。

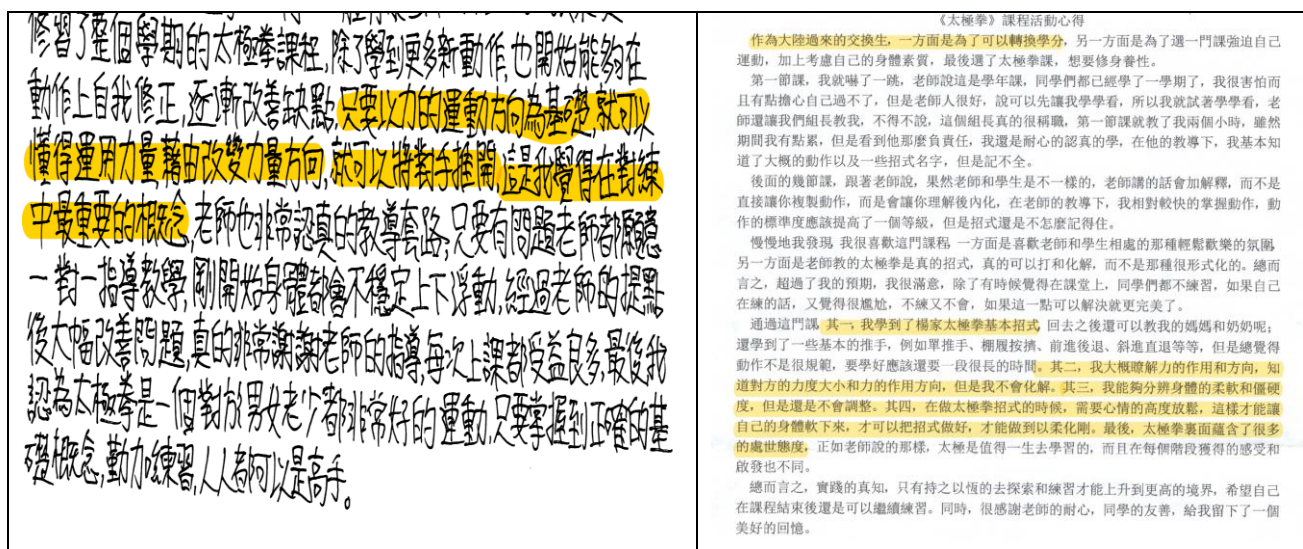


圖1 兩位學習者學習心得示例

伍、結論與建議

應用運動生物力學知識融入太極拳教學活動中,有助於提升學習者對於太極拳演練、力量感知、人體結構與分辨身體狀況的能力。教學反思:對於教材份量的掌握不夠精確,應該增加利用數位輔助教材,解說動作與運動生物力學概念,提升學習成效。建議未來進行類似教學時,可利用翻轉教學法的概念,先將運動生物力學知識錄製成影片,提供學習者事先在家觀看,縮短講解時間。另外可編制運動生物力學主題單元教材,例如以力的分解與合成為單元主體,搭配太極拳動作或國術動作來進行教學活動,提升學習者實作的學習經驗。

陸、參考文獻

- 王俊明 (1999)。問卷與量表的編製及分析方法。載於張至滿、王俊明編: *體育測驗與評價* (139-158 頁)。台北市: 中華民國體育學會。
- 安學濤、邱麗玲、王鵬 (2007)。太極拳教學課件的運用與效果研究。 *瓊州學院學報*, 14(5), 37-39。
- 余強生 (2010)。應用身心動作教育的理念發展鄭子太極拳教學策略之行動研究。國立台東大學健康促進與運動休閒管理研究所未出版碩士論文。台東。
- 尚飛 (2009)。 *太極拳的力學原理: 太極拳勁力初探*。人民體育出版社。北京。
- 林建豪、張嚴仁、姚承義 (2013)。混合式學習模式在太極拳教學的應用。 *中原體育學報*, 2, 17-27。doi:10.6646/CYPEJ.2013.2.17

- 林澤民 (2013)。理解式教學法之應用: 以輔英科技大學桌球選修課教學為例。 *嘉大體育健康休閒期刊*, 12(3), 123-130。
- 相子元 (2009)。運動生物力學之趨勢。 *華人運動生物力學期刊*, 1, 52-55。
- 夏文賢、蔡崇濱、顏克典 (2010)。運動介入對老年人平衡能力之影響。 *運動健康與休閒學刊*, 18, 77-88。
- 孫銘、劉強、莊榮仁、相子元 (2011)。太極拳結合震動訓練對膝伸肌神經肌肉特性之影響。 *體育學報*, 44(1), 173-192。
- 翁梓林 (2018)。運動生物力學之研究熱門與前瞻~以2006~2015 為例。 *華人運動生物力學期刊*, 15(1), 01-13。
- 張文星、張耀庭、黃長福、張家豪 (2014)。有無從事太極拳運動對中老年人下階梯動作型態之比較。 *體育學報*, 47(4), 531-540。doi:10.6222/pej.4704.201412.0805
- 陳柏潔、黃長福 (2016)。太極拳運動對老年人步態平衡與下肢關節生物力學之影響。 *大專體育學刊*, 18(2), 101-113。doi:10.5297/ser.1802.003
- 黃泰諭、方進隆 (2010)。八週太極拳訓練對老年女性下肢肌力與平衡表現之影響。 *體育學報*, 43(1), 23-36。doi:10.6222/pej.4301.201003.1505
- 趙斌、周蘇源 (2010)。誘導式教學法在高校太極拳改中的運用。 *蕪湖職業技術學院學報*, 12(2), 87-89。
- 劉強、楊貴羽、陳婉菁、相子元、莊榮仁 (2011)。太

- 極結合振動複合式訓練對外圍神經反射活性的影響。《醫用生物力學》，26(4)，329-334。
- 陳韋翰、楊貴羽、孫銘、莊榮仁、相子元、劉強 (2014)。十二週太極拳無極式輔以低頻振動刺激訓練對感覺神經肌肉功能之影響。《體育學報》，47(1)，23-33。
- 鄧時海 (1990)。《楊家老架式太極拳教本》。楊太極武藝總會。台北。
- 鄭仕一 (2003)。從體育哲學範疇探究陰陽關係在中國武術教學中的價值。《大專體育學刊》，5(2)，11-25。
- 藍孝勤、王炫智、陳五洲 (2010)。多媒體輔助教學對大專生八式太極拳學習效果之影響。《體育學報》，43(3)，109-125。doi:10.6222/pej.4303.201009.1008
- 藍孝勤、呂遜雪、黃美瑤 (2010)。不同教學形式之太極拳教學授課時間模式分析。《運動研究》，19(2)，70-83。doi:10.6167/JSR/2010.19(2)70-83。
- Chan, S. P., Luk, T. C., & Hong, Y. (2003). Kinematic and electromyographic analysis of the push movement in tai chi. *British Journal of Sports medicine (London)*, 37(4), 339-344.
- Chan, W. W., & Bartlett, D. J. (2000). Effectiveness of Tai Chi as a Therapeutic Exercise in Improving Balance and Postural Control. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 17(3), 1-22.
- Chau, K. W., & Mao, D. W. (2006). The characteristics of foot movements in Tai Chi Chuan. *Research in Sports Medicine*, 14(1), 19-28.
- Chung, P. H., Lin, G. L., Liu, C., Chuang, L. R., & Shiang, T. Y. (2013). The Effects of Tai Chi Chuan Combined with Vibration Training on Balance Control and Lower Extremity Muscle Power. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 19-26.
- Fong, S. M., & Ng, G. Y. (2006). The effects on sensorimotor performance and balance with Tai Chi training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 82-87.
- Li, F., Harmer, P., Fitzgerald, K., Eckstrom, E., Stock, R., Galver, J., ... Batya, S. S. (2012). Tai Chi and Postural Stability in Patients with Parkinson's Disease. *The New England Journal of Medicine*, 366(6), 511-519.
- Mak, M. K., & Ng, P. L. (2003). Mediolateral sway in single-leg stance is the best discriminator of balance performance for Tai-Chi practitioners. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(5), 683-686.
- Mao, D. W., Li, J. X., & Hong, Y. (2006). The duration and plantar pressure distribution during one-leg stance in Tai Chi exercise. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 21(6), 640-645.
- Tsang, W. W. N., & Hui-Chan, C. W. Y. (2004). Effect of 4- and 8-wk Intensive Tai Chi Training on Balance Control in the Elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 648-657.
- Tsang, W. W., & Hui-Chan, C. W. (2006). Standing balance after vestibular stimulation in Tai Chi-practicing and nonpracticing healthy older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(4), 546-553.
- Wang, C., Schmid, C. H., Rones, R., Kalish, R., Vinh, J., Goldenberg, D., ... McAlindon, T. (2010). A Randomized Trial of Tai Chi for Fibromyalgia. *The New England Journal of Medicine* 363(8), 743-754.
- Winter, D. A. (1990) *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Wolf, S., Barnhart, H. X., Kutner, N. G., McNeely, E., Coogler, C., & Xu, T. (1996). Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. *Journal of the American Geriatrics Society*. 44(15), 489-497.
- Wu, G., & Hitt, J. (2005). Ground contact characteristics of Tai Chi gait. *Gait & Posture*, 22(1), 32-39.
- Wu, G., Liu, W., Hitt, J., & Millon, D. (2004). Spatial, temporal and muscle action patterns of Tai Chi gait. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(3), 343-354.



Applying Concepts of Sports Biomechanics into Developing the Teaching Strategies of Tai Chi Chuan

¹Long-Ren Chuang, *²Wei-Han Chen, ³Yen-Jung Pan

¹Department of Combat Sports and Chinese Martial Arts, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan

²Department of Athletic Performance, National Taiwan Normal University

³Institutional Research Office, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan

Received : 2019/09; Accepted : 2019/10

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study through an action research to explore the application of the concepts of sports biomechanics into teaching Tai Chi Chuan course. **Methods:** There were 141 students from Chinese Culture University signed up the Tai Chi course, 82 of them agreed to participate this study, and only 68 students finished all the evaluations. This Tai Chi Chuan course conducted for 12 weeks, once a week with 90 minutes for each time. We have developed the teaching materials, handouts and learning questionnaires before taught the Tai Chi Chuan Course. The learning questionnaires included two parts, one for Tai Chi movement skills the other for sports biomechanics knowledge. There were 18 questions in each. The independent t-test, paired t-test, and factor analysis were utilized to analyze the data. The significant was set at the .05 level. **Results:** We found all of questions were distinguished. All questions could be constructed to 4 factors, including movement skills of Tai Chi, force perception, structure of human body, and physical condition. There were significant differences in movement skills of Tai Chi, force perception, structure of human body, and physical condition between mid-term and final-term tests ($p < .05$). **Conclusion:** It was useful that applied the concepts of sports biomechanics into developed the teaching strategies of Tai Chi Chuan for movement skills of Tai Chi, force perception, structure of human body, and physical condition. Reflection on teaching: It was important to make sure the content of teaching materials. We have to check the balance between the concepts of sports biomechanics and the movement skills of Tai Chi to avoid too much loading on learning.

Keywords: movement, structure of human body, force perception