



國立臺中教育大學

運動理論與實踐學刊

Journal of Sport Theory and Practice

Vol. 2 December, 2023

第二期



中華民國一一二年十二月  
國立臺中教育大學體育學系印行

# 運動理論與實踐學刊

## 第二期

### 發刊語

「運動理論與實踐學刊」為本系每年發行一期，發行至今已邁入第十八年，本刊物也於2022 年「臺灣人文及社會科學期刊評比暨核心期刊收錄」評比結果為教育學第三級期刊，對於各界給予的支持與肯定我們深感榮幸與感激。本刊物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。

本期內容包含運動社會學、運動教育學、運動生物力學、運動技術分析、測驗與評量等專業學術研究成果，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 程一雄



# 運動理論與實踐學刊

## 第二期

2023年12月出版

### 目錄

陳朱祥 林靜萍

澎湖縣國小體育教師專業認同發展之研究..... 1

陳建賓

多媒體授課在體育課學習滿意度與學習成效之不同背景變項探討..... 19

王士豪 陳建霖 黃柏芳

大專棒球比賽攻擊型指標之研究..... 34

洪大為 洪大程

數據分析在體適能及學測表現的應用..... 44

陳鴻宇 陳佑

穿著赤足概念鞋的步態特徵之文獻探討..... 60

王士豪 陳建霖

電視輔助判決挑戰時機與結果關聯性之初探-以企業女子壘球聯賽為例.... 70

稿約..... 82



## 澎湖縣國小體育教師專業認同發展之個案研究

陳朱祥、林靜萍  
國立臺灣師範大學體育與運動科學系

### 摘要

近年的教育改革，教師專業自主與專業發展是受到關注的主題，但離島地區教師卻礙於環境與地域因素而成為經常被忽視的一隅。目的：本研究主要探討澎湖縣國小體育教師專業認同的發展歷程。方法：為了達到上述目的，透過三位年資五年以上國小體育教師的敘說，本文發現不同生命經驗以及身處不同脈絡的離島體育教師，角色特質的專業認同發展受到個人過去經驗、學校生態、教育政策影響。結果：離島地區專業認同圖像以「廚師」、「燈塔」作為隱喻，也代表不同角色所扮演的形象。在教改浪潮下，「自我設限」教師以學科認同為主，並無產生任何變化；「自我實現」教師會從領域認同到跨領域認同，從個人認同轉變至群體認同，以及主動參與課程改革的教學實踐，使自身教育理念能被看見與認可。

**關鍵詞：**教育改革、生命史、專業成長、離島教師、偏鄉地區

通訊作者：林靜萍，國立臺灣師範大學體育與運動科學系  
email : t08009@ntnu.edu.tw



## 壹、緒論

### 一、研究背景

世界各國在教育改革浪潮下，皆以「素養」(literacy) 為核心，教師角色也將因應改革的需求教育核心價值也將產生轉變 (Geijsel & Meijers, 2005)，2017年教育部教師教育專業標準與評鑑統計年報中顯示，離島學校從九年一貫教改至今，所接受教改政策訊息往往比臺灣各地區都還要來得慢，多數學校均未能達到該預期的目標 (教育部，2017)。研究者於當兵期間至澎湖擔任教育替代役，因此多有此機緣能投入於澎湖體育教師研習活動，經由閒談中了解不同地區體育教師的專業背景以及所處困境。澎湖因位置與環境的特殊性，不僅止有本島（馬公、西嶼、白沙、湖西鄉等），也包含許多島嶼地區，如：吉貝、鳥嶼、花嶼等小型島嶼，教師在交通上的阻礙與地理等環境因素，導致教師增能過程中產生較大阻礙。在此離島的教師們，儼然在交通上形成諸多不利因素，導致在改革推動上較常受忽略一隅。林宗德 (2009) 深入瞭解澎湖地區在專業成長研習困境，發現澎湖地區因地域位置較為離散，許多島嶼地區教師則因交通的不便利，導致教師增能研習多辦至假日；有意願至澎湖分享專業知能講師更是稀少難尋，且講述內容也較缺乏彈性，也間接影響澎湖教師參與進修的意願，此等問題皆是離島地區教師在面對專業增能同時所必需面臨的挑戰。然而，離島地區的環境條件，在推動教師專業成長皆是不利條件嗎？王雅玄、陳幸仁 (2007) 提出離島教師「偏遠 = 不利？」等問題，以生命史 (life-history) 方式深度瞭解離島教師的真實情形，發現離島教師因豐富的生活經驗，使教學更能反應出當地特有文化之特色與資本，在不受升學壓力的體制，更能發揮教學專業自主與課程發展空間，因此在較高教學自由度的環境下，較能發展多樣化的角色形塑，然而該研究也指出，離島教師暨嚮往臺灣本島的環境與資源優勢，又想保有離島地區緊密的人情味與人際關係，在矛盾情結的拉扯下，著有「偏遠雖利，教師仍離；偏遠不利，教師不離」的看法。當然，離島地區因小校因素，使發展教師特色與專業間能獲得更多優勢，離島教師若能發展出正向的組織文化 (林志成，2003)，確實能提升教師組織承諾、士氣與整體組織效能，以及提升學生學習動機與成就表現 (Cutshall, 2003)。

為了深入探究離島體育教師的專業認同，以及了解在離島背景文化下教師如何與學生互動與建構知識，生命史是探究教師專業認同重要的研究方法 (Avraamidou, 2018, pp.145-155; Schutz, Hong, & Francis, 2018, pp4)，該研究方法會導引研究者走入教師的内心世界，並且從問題中讓教師進行自我整理與統整的反思歷程，從而理解教師内心世界中專業認同的重要程度 (Palmer, 2017; 陳朱祥, 2017)。在偏鄉小校教師專業認同研究中，楊智穎 (2011) 探究九年一貫的教育改革下，偏鄉教師的專業認同情形，研究發現偏鄉教師的專業認同多受學校、社區生態以及個人早期經驗影響，而自身專業角色與生活多處相互矛盾情況，因此在實踐專業認同時則多呈現能力不足之處。而當年在九年一貫能力

本位的課程設計思維下，所強調教師專業自主以及自長新設計模式，但此波改革雖立意良善，但正逢傳統教條般的規訓思維轉到開放過程，此過程也導致諸多教師明顯會有自覺能力不足情形。

在體育教師專業認同部分，體育教師的專業認同多受外在身體素質 (physicality) 表現強弱的影響，例如：籃球技能強度、是否是甲級運動員、外在身體健壯程度，以及自身身體素質的認知差異也會導致教學法使用的差異情形 (Virta, Hökkä, Eteläpelto, & Rasku-Puttonen, 2019)。因此，體育教師的特別之處，在形塑專業認同發展同時，身體素質的認知與差異也將會影響專業認同的發展情形。而有關偏鄉小校的研究中，教師的專業認同，更多來自於生活與同事間的互動關係 (陳幸仁、王雅玄，2007)，從此得知，當研究偏鄉體育教師專業認同時，在同事間的關係程度會對專業認同有較大的影響程度。而為了加以分析專業認同性質，研究參考李宏文、蔡沂蓁、潘義祥 (2021) 從自我實現與自我設限 (self-reported handicapping) 觀點分析體育教師專業成長情形，有助於先初步了解教師的專業發展情形。進而有助於深入了解教師在個人、社會關係、在地文化，以及環境組織的影響下，所產生的思維與行動歷程 (González-Calvo & Fernández-Balboa, 2018)。

基於上述，澎湖離島地區學校因以小校為居多，離島體育教師是否能認同課改之精神，本研究深度瞭解離島地區教師專業成長的歷程，從敘事探究觀點來凸顯教師從「童年經驗」、「師培經驗」直至「擔任教師職業」中的形塑關係，不同於量化取向的研究手段，將離島教師的生命與歷史-文化-社會脈絡中，理解個體主觀意識中所存有的意義結構與圖像，詳實闡述探討個體在童年經驗的影響如何在生活世界中的關係影響 (Gergen, 2009)，同時也呈現出早期經驗、師培過程與擔任教師一職後，其角色的形塑間，可能與文化社會脈絡關係與意義，值得深入探究與發掘。因此綜整上述本研究問題如下：

## 二、研究問題

1. 探討影響澎湖國小體育教師專業認同情形為何？
2. 探討澎湖國小體育教師專業認同的教師發展為何？
3. 探討在教育改革政策下，澎湖國小體育教師的教改圖像為何？

## 貳、研究方法

本研究以生命史 (life history) 作為理論核心，透過敘述訪談 (Das Narrative interview) 方式來詮釋離島體育教師的專業認同。因此透過敘述訪談方式，從教師早年成長經驗，與生命重要歷程的轉折階段，分析教師的專業認同形塑情形 (Avraamidou , 2018)，以及深入了解教師專業認同在社會、文化、個體的情境脈絡中所發展的歷程，從個人本身(情緒與教學效能) 和外部 (政策、學校結構) 等要素加以探討 (Schutz, Hong, & Francis , 2018)。而以下分別敘述本研究的資料蒐集方式、資料分析方式、研究信實度、研究倫理

與研究限制：

### 一、資料蒐集方式

本研究選擇澎湖地區，主因研究者在擔任教育替代役期間，因機緣緣故分配至澎湖離島地區，同時參與澎湖地區教師各項研習與活動時，投入於澎湖體育教師的群體，因此對澎湖離島地區體育教師生態有所熟悉。在整個過程中，我發現澎湖離島地區有幾位積極推動課程改革的老師，但大部分老師還是以不變應萬變的心態。研究者與阿魏教師的熟識，透過滾雪球 (snowball sampling) 的抽樣方式，盼以碩士學歷且年資五年以上之體育教師，最主要願意接受訪談且能闡述自身擔任教職經驗為佳。因此在輾轉數次的介紹下，熟識安安與興興老師，並在聊天熟識過程中，瞭解興興教師是目前健輔團團長；而安安教師則是在其他小型島嶼擔任體育教師。

#### (一) 個案選擇

本研究以臺灣離島地區之體育接受長期聘任的正式教師為主，探討十二年國教政策推動下，離島地區體育教師專業認同之變化歷程，並於參與素養導向教學種子教師為佳，因此選取離島地區曾任職 5 年以上的 3 位體育教師。

#### (二) 資料蒐集方法

本研究資料搜集方式有二，其一為透過敘述訪談方式來了解教師在成長不同時期對自身專業認同的形塑情形；其二為文件分析方式，透過參與教師自身的手札與個人資料文件，加以分析紀錄教師的成長歷程與脈絡，因此以下分其二進行資料蒐集方式的描述：

1.訪談：本研究以敘述訪談 (Das narrative interview) 為主，問題奠基於體育教師在不同時期與情境中對教師專業樣貌，以及個人成長發展為專業教師的實踐歷程。訪談過程主要從「回溯」個人「早期經驗」、「師培經驗」與「擔任體育教師經驗」三個階段，透過了解個案教師的整體經驗與尋求自身專業認同之變化。訪談方式依據Schulze (1993) 三階段進行詳實紀錄：

- (1)主敘述：「起始問法」：請你講看看從有記憶以來成長歷程，直至「就這樣，完了...」才開始進入第二階段。
- (2)回問：對抽象、不明白或是有矛盾之處進行提問，使參與者能繼續分享補充。
- (3)平衡整理：主要促進案主對於自我生命傳記的評估，訪談者要能成為評論生命故事的專家。

2.文件分析：本研究中，主要文件分析包含教師甄選金質教師之計畫、教案與學校發展等相關檔案，以及參與各項體育增能計畫之文件。因此透過文件的分析，能更加理解教師在多次參與計劃的過程中，其教師專業認同的轉變情形，其中也涉及教師自我的反思歷程，除此之外，文件分析能更清楚梳理個案教師對於教師專業的內涵與目的，更能達成與訪談過程的互補之效。

## **二、資料分析方式**

本研究以質性資料進行呈現，研究者以R作為訪談問答開頭，並將代碼A為阿魏、B為安安、C為興興，並以此作為體育教師之訪談代碼，並在其後詳實紀錄訪談年、月、日，如A1(個訪)-2019-1-13-1，其代表意涵就是A1體育教師在第一次個人訪談逐字稿2019年1月13日第一行。A心得-1-1-2，所代表意涵：A體育教師第1次心得逐字稿第一頁第2行。

## **三、研究信實度**

從資料分析過程與研究結果甚至將來研究發表，過程中必須與研究參與者不斷反覆檢驗有關參與者的個人經驗詮釋與呈現，避免在詮釋與最後解釋上產生個人偏頗以及誤導之疑慮，在分析策略參考丁興祥、張慈宜、賴誠斌(2002)針對生命史的資料轉譯，同時以教師專業認同、師資培育之文獻解析，專業發展歷程學理依據、1位運動教育學專家及1位心理諮商背景專家進行多元驗證。研究者本身為國小體育教師，在當兵期間深入澎湖國小進行1年的服務，期間投入當地國小參與各項活動，在參與各項體育教學研習期間熟識當地體育教師，更從他人口述離島教學歷程，瞭解當地環境與社會制度所造成體育教師必須面臨的困境與衝擊，激發研究者欲深入探討此議題的動機，而對此議題的「持續探究」與「長期間投入」於研究場域，也成為本研究理解的立基。研究者曾修習過「質性研究」課程，並曾長期投入於該場域進行服務，能運用開放、彈性與接納技巧至整個訪談過程，所營造「互為主體」的互惠關係，詳實按照參與者的描述，尋找其關連與共鳴性。在本研究資料分析部分，研究者不斷反覆閱讀文本，將忠實呈現與參與者共同描繪之信念，分析期間將受訪者之敘說主題進行支持，以求得整體性、完整性與主題性等三方面的統整，因此反覆之建構以厚實描述為基礎，並且清楚透過公開整個研究過程，使讀者在閱讀中可產生其共鳴，也在熟稔文本分析中，在可轉換的要求下進行把關。可靠性的部分，將在研究過程中，與指導教授、研究夥伴以及心理諮商背景經驗者進行多元的共同檢證其正確性，修正彼此互為主觀性，以提高本研究之連貫與忠實性。

## **四、研究倫理**

本研究主要以訪談方式來蒐集資料，在過程中難免研究倫理之困境，必須嚴謹的對衝突與問題進行省思。本研究將採取以下措施來避免真名與實際資料之曝光，而造成參與者之困擾：(1)不告知他人進行研究處理與分析；(2)不干預參與者所進行的各項活動，並以適當距離保持與參與者之接觸；(3)不將蒐集資料提供給第三者進行閱讀與使用；(4)以友好關係與態度與參與者建立研究關係，並站在參與者的角度進行思考，採對等的地位，以避免因彼此的身份不同，或是參與者迎合研究者思考與回答之方向。因此將透過以上三項措施與考量，使參與者與研究者間能保持良好互信的研究倫理關係。

## **五、研究限制**

本研究以3所離島地區小校體育教師作為個案，三位體育教師所呈現之研究結果，

並無法以量化研究邏輯推估至整個離島地區體育教師。

## 參、結果與討論

本研究結果呈現個案教師生命經驗的整體形塑，根據研究問題分為三大部分進行結果探討。

首先，從三位體育教師的早年經驗、師培經驗與現職經驗來瞭解離島地區教師專業認同的發展歷程。進而從文本進行語言結構的描述分析，建構出專業認同的教師圖像。最後在教改下離島教師建構自我專業認同的動態歷程。

### 一、離島地區國小體育教師專業認同情形

#### (一) 阿魏-行政工作專業認同

早期經驗的家庭脈絡，「嚴厲的家規」是憶當年的陳述，阿魏的教學管理規範的嚴謹與行政管理的系統化，受到早期傳統家規的影響—「影響我最大的是我家裡對我的管教方式，我小時候家裡其實是在臺南，以前住在臺南的時候，我媽媽管我非常嚴格，什麼事情都有既定規矩，一但越界就會受到懲罰，我覺得當時的管教方式，影響我現在在行政的管理與體育活動中的教學 (A-2019-1-23-22)」。因此，在當時澎湖離島的整個社會脈絡下，「升學考試制度」在整個社會（家庭、學校、班級），認為教育可以翻轉貧窮的社會文化氛圍，以致教師在此制度下，會塑造「乖孩子」的形象，以利獲得獎賞或是稱讚—「我考試成績應該算在班上中上 (A1-2019-1-24-7)...我覺得整個社會考試制度塑造我們朝某個方向前進，似乎功課好的在班上、家庭就會受到比較多照顧，而且考100分回家都有獎賞可以拿...學校的課業與家庭規定塑造一種學業好就是乖孩子的制度 (A1-2019-1-24-11)。」

「師培經驗」中，在此階段阿魏感受並不深，僅止於大學時期體育術科的反感與體育表演會的學習經驗—「我對當時對術科技能的要求一直很反感，例如：體操劈腿、軟翻、游泳、田徑的要求，就是身體行不行的問題，老師只要求我們做成績才會過，還又是必修的門檻。(A-2019-1-24-12)」、「體表幾乎是我大學生活的全部，所以你說大學時期的回憶，我想只有體表而已(A-2019-1-24-29)」。由此可知阿魏的大學經歷中，有著負面的師培術科經驗，尤其描述著自身身體素質的問題，此時期的體育專業認同受到身體素質影響即是開始產生較低的專業認同。

「在職教師經驗」中，阿魏後來從師院畢業後，立即分配到離島，而初次面對的並非教學工作，而是一連串行政繁雜的壓力。此時，體育教師的認同與角色逐漸受到離島環境的人力不足而被稀釋，以及受到師培期間體育專業認同負面歷程，此階段阿魏老師開始轉向學校行政職務。—「沒有唉！我一來這就肩負許多行政工作，在這沒有只有擔任體育教師那麼簡單，少子化加上教師超額問題，不要看我們這沒什麼學生，都以為我們壓力都很小，其實我們壓力超大！一進來的體育教師就要有擔任體育教師、體育組長，

以及各項瑣碎職務的心理準備，甚至還沒通過主任的考試，就得被安排至臨時的主任（A-2019-1-25-07）。」，在實務「行政工作」產生不同以往體育教師的經驗，此時專業認同也轉向行政工作為主。

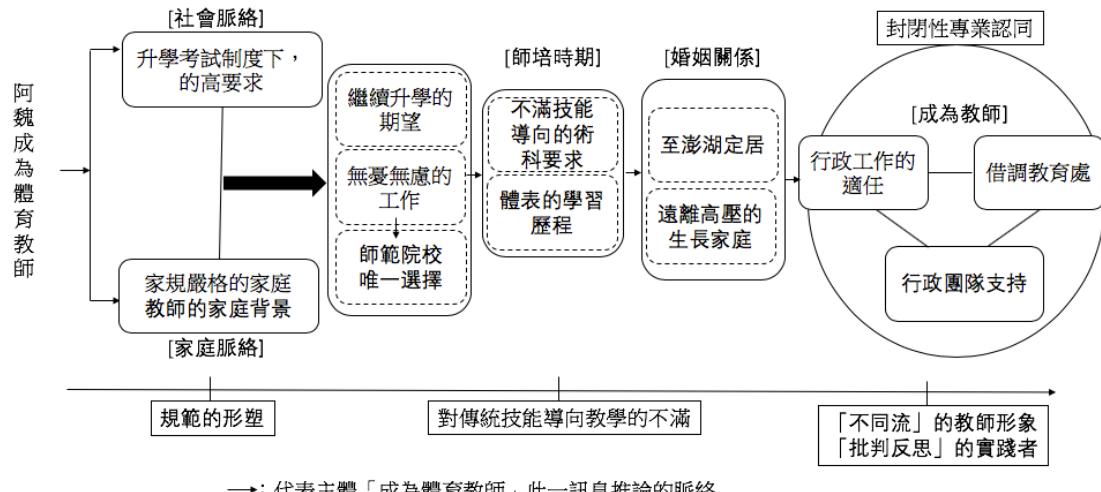


圖 1 阿魏成為體育教師經驗推論脈絡主架構。

## （二）安安-「學生是心靈歸屬」的教師經驗

早期經驗的家庭脈絡，「父母的盼望」成為往後生涯職業觀念的選擇，也在未來職業生涯中產生指向性的作用—「我從小到大都被我爸媽灌輸，當老師受到的尊敬比你獲得的錢都還要多，老師叫什麼，叫“先生”，從前老一輩觀念都認為這名稱是很了不起的，更莫名其妙的是還期望家裡可以出一位老師(B-2019-1-22-24)。」。早期經驗的社會脈絡，傳統澎湖當地人對教師職業的地位，明顯高於其他行業，在憶當年的情境時，教師的特殊待遇也成為安安成為教師的契機—「以前的港口還沒有現在安全，以前要上島幾乎都要爬漁船還要爬過礁岩，在我記憶中，當時來我們這教課的老師我們都會揹他們上島，幾乎不會讓老師腳碰到沙子(B-2019-1-22-31)。」

「師培經驗」並無過多的記憶，認為當年大學的學習歷程，師資培育的訓練是提供職業選擇的初探與方向的概念，與實際現場所遭遇的教學問題情境有所差異。—「我覺得大學並沒有給我太多特別的經驗，我認為大學給的東西都只是大概方向，實質上到這裡根本不是在處理教學的基本問題 (B1-2019-1-21-34)。」

「在職教師經驗」安安則在島嶼的小學中，認為「學生是心靈歸屬」的教師經驗。認為離島的生活比較沒有生活界線，導致工作後仍然覺得自己像是在工作和服務學生—「離島的教師氛圍，就是大家比較沒有界限以及感情密切比較好，侷限上就是沒有感覺自己有上下班的差異，整個島的生活與工作都是再一起，這也會造成一些困擾，就是沒有自己的生活界線 (B1-2023-5-20-5)」。因自身熱衷於帶運動校隊緣故，認為在離島帶運動校隊更能讓離島孩子看見不一樣的世界，也認為學生的支持是持續擔任教師的動力—

「但我覺得我在教學和帶隊時是認真的，至少我認為我的用心學生會感受到 (B1-2019-1-22-21)。」、「我覺得我帶隊讓離島孩子能到澎湖本島或是台灣，這對澎湖離島的孩子來說會是非常珍惜的時刻(B1-2023-5-20-11)。」

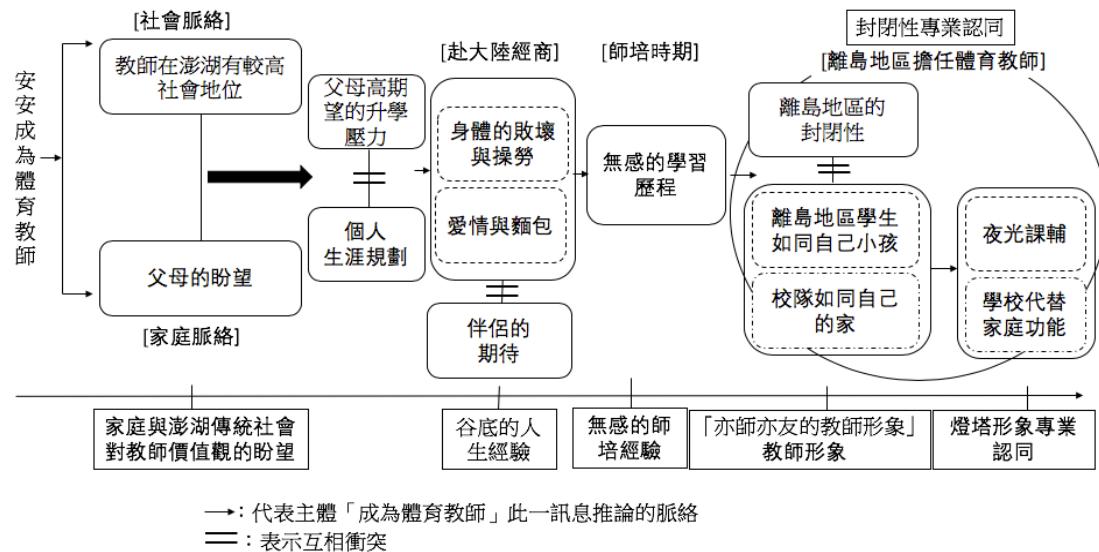


圖 2. 安安成為體育教師經驗推論脈絡主架構。

### (三) 興興「積極統整」的專業認同經驗

早期經驗中的「學校脈絡」，源自於高中時期游泳教練的引導，也是影響現今體育教學的主要原因，也乘載著當年教練的教學思維，並延續轉化為自身對於體育教學信念。—「高中時期在游泳校隊練習時...當時我們在練習時，教練會給我們不同器材，例如：當時我腳打水比較沒力，教練就會叫我用蛙鞋去打水，像現在 OO 國小潘 OO 他就划手比較沒力，教練就用他設計的划水板進行練習，我覺得當時教練會依我們不同狀況來調整課表，這對我現今在教學設計上影響很多，也影響我的教學思維(C1-2019-1-22-31)。」

「師培經驗」，認為當時教學實習的小劉教授讓他理解體育教學課程的意義與架構，並且在受教育實習的實際磨練後，認為大學教授有親自過實際現場的教學經驗，才能讓師資生在實際教學中能有效進行教學與行政的系統整合—「那年帶我們實習的老師是小劉教授，他是唯一待過國小現場也直升到教授的老師，他有實際教學層面的經驗與學校課程的經歷，這些經驗我們受惠比較多也會印象比較深(D1-2019-1-22-17)」。而該階段興興老師的師培階段有較深的學習感受，以及在大學師培期間受到榜樣教師的影響，促使在此階段有較高的體育專業認同。

「在職教師經驗」興興透過對體育教學的熱忱，產生「積極統整」的專業認同經驗。興興教師對體育教學的熱忱與創新，在行動初期以身體力行方式透過公開授課來傳達教學理念—「我跟學弟還有校長我們三位就組成一個小組，我們就做體育這區塊，我們先去掌握教專的部分，我們先去推去做，其他老師就會來參與看看，我們有觀備議課，他

們就會來看，他們至少願意來看，願意來瞭解知道怎麼做，從我們先做起，其他人就會願意一起共同來做看看。(C1-2019-1-22-12)」。再者，從小型學校專業小團體逐步拓展至全校的教師，最後透過自身的專業理念逐漸影響其他領域教師對體育的改觀，並且願意一同參與進行體育教學的改革與轉變—「像我們學校來講，我們把它定位成學校特色...學校老師其實滿反古的，我們會去做一些不一樣思考的東西 (D1-2019-1-22-8)」、「當變成課程的時候...門檻就會比較高一點...體育專長背景的老師下來去做，那其他領域的部分...例如語文領域，就會去做船的詩辣，對呀！還有一些海的詩詞，那數學領域就會去算速度，划船結速與速度 (D1-2019-1-22-10)」。

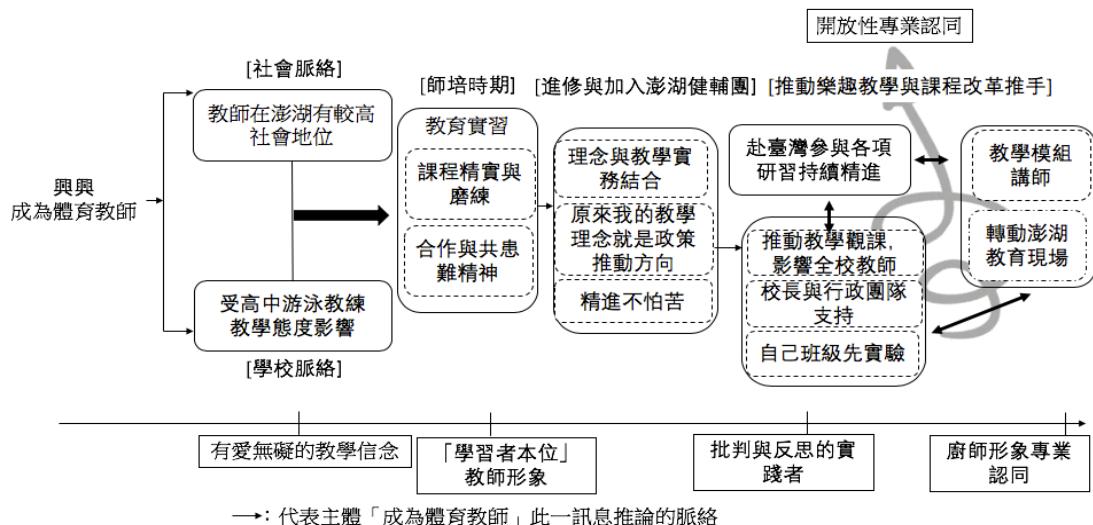


圖 3. 興興成為體育教師經驗推論脈絡主架構

上述研究中發現，早期經驗是影響體育教師專業認同形塑的重要關鍵，隨著「童年經驗」、「師培經驗」與「現職經驗」的各階段產生差異，也因「家庭背景」、「社會脈絡」的交錯交融，產生不同特殊意涵的職業形象(倪鳴香，2004)。家庭的影響對人的影響是非常深遠的(Gianakos, 1999)，對於阿魏而言，家規的嚴厲要求與紀律，也在自我專業認同形塑過程中直接影響職業工作中的做事態度與方法。對安安而言，家庭給予的盼望與期待，深刻影響自身的興趣與對職業生涯的抉擇。其次，教師的影響是興興早期經驗中的領航者，早期經驗中受到高中游泳教練在教學差異化的影響，將此經驗塑造成自身固有的教學信念。再者，整體社會脈絡下，離島教師職業擁有較高社會地位，傳統印象也會藉由父母的期盼，觀念的承接，直接指向對於教師職業的憧憬嚮往。

Newman(2000)指出師資培育在職前教育這段時間，對教師專業認同的養成是非常重要的發展階段。經驗歷程的轉化也在過程中同時形塑不同形象的體育教師。結果形塑出兩種不同的風格，在「無感的學習歷程」中，阿魏與安安表示師培經驗與現職教學的脫節，包含：對術科高要求的反感，以及體育表演的特殊經驗，皆無法在師培學習經驗中進行轉化，產生負向的學習經驗，該觀點與 Virta 等(2019)研究體育教師專業認同有一致看法，認為體育教師存有的身體素質的認同程度，當自身認為自己在術科能力較差

以及無法負荷時，其中對體育專業認同的態度就會對自身專業產生逃避與抗拒的表現。王郁雯 (2016) 指出師資培育課程如未能協助教師建立充分的教師專業知能，反而會扼殺建構專業認同的機會。李亦芳 (2009) 得知體育教師影響在運動技能與知識的建立，且當教育改革對教師有新期望時，體育教師將以不變應萬變作為根本專業認同信念，也導出現今在職體育教師的體育知能並非僅受到師培階段的影響，而是有更多因素的相互交錯。興興在「受輔導教師的影響」階段，師資培育的實際教學實習，認為深受輔導教師的影響，認為有輔導教師的引導與帶領，將第一次的教學成為人生轉折與信念奠基的重要體驗，該過程的引導也是形塑教師專業認同重要的學習階段，因此，在職前教育階段，如能有好的輔導教師引導，將有助於體育教師專業認同的成長。

阿魏、安安與興興三人在現職教師專業認同經驗中，各自形塑出不同的專業認同樣貌，阿魏因行政工作的繁雜壓力，轉向為「行政工作」的經驗，主因受少子化與離島代理教師文化影響，導致過量的行政壓力 (陳河開, 2013)，體育教師專業認同也在此過程背離原先的教學初衷，轉而導向行政工作的角色。安安因不認同自身學校的行政體系，轉以「學生作為心靈歸屬」，主因離島地區的封閉性，雖易於組織教師承諾 (王雅玄、陳幸仁, 2007)，但當組織本身向心力不高時，離島的封閉性也並非是良好的助益。興興「積極統整」自身專業認同經驗，主因承接早期校隊教練的教學理念，在研究所進修期間發現教育政策方向與自身理念相符時，首先，透過教學實驗與小組合作的經驗累積，在拉攏行政與校長的支持。接者，藉由公開教學演示的機會，來影響其他領域教師的認同與加入。最後，才產生出跨領域性的課程設計，並發展統整性的校本課程。楊巧玲 (2008) 指出在面臨教改的衝擊下，教師並非是獨立的個體，而是在政策引導刺激下產生理念上的轉變，將從「個人認同轉向群體認同」。體育教師積極統整的歷程，也因政策的影響產生多變化的認同經驗。

## 二、離島地區國小體育教師專業認同的發展情形

### (一) 離島地區國小體育教師專業圖像

教師圖像係透過教師外在行為與內心信念的價值觀所共同形塑的意象，也是作為教師在選擇與職業態度，在不同的社會脈絡也將形塑不同教師專業圖像。三位國小體育教師在離島經驗，各自在專業認同教師圖像上，各自形成不同樣態，阿魏透過「批判者」形象，描述對於離島體育教學環境的批判與省思，認為自身不應成為教育的沈默者，也希望透過自身力量加以改變，該觀念符應 Freire (1990) 提出教育的改變是透過批判意識的產生，使得自身能對環境的處遇產生「意識覺醒」，本研究分別將三位教師，透過文言中的詮釋分析，將三位教師鮮明的圖像加以呈現：

- 1.阿魏-批判者形象的專業認同：阿魏認為自身受到整體社會環境的影響，看見離島體育教師的教學現況，從環境的整體回顧自身的教學樣態與信念，也提出自身不甘心受

到大環境的同流，認為體育教師應不斷檢視自身的專業與願意吸收新知的態度，並且重視自身的教育專業與熱忱—「我覺得現階段澎湖大概 90%以上都是講述式的教學辣！主要都看老師的教學專長，很少會特別去教那麼多元的課程，我覺得我是比較積極和想瞭解新課綱的老師，但現在很多澎湖教師都覺得領一份穩定的薪水，幹嘛要那麼累，一顆球讓學生直接玩的真的很多，我想這也回到教師熱忱的問題(A1-2019-1-21-12)」。阿魏在離島的做事風格與態度，明顯在批判與不同流的態度中形塑，但也發現批判者的觀點也並非對認同課改體育教學的觀點，而多從批判中去省思而顯少有行動策略。

2.安安-燈塔形象的專業認同：安安認為在島嶼上的教學是和學生「搏感情」的歷程，並且譬喻自身為「燈塔」的教師圖像，透過陪伴與不斷引導，讓孩子認同教師對他們的用心—「我覺得我現在的教學就是跟學生感情很好，你看我們離島學校，爸媽晚上都去捕魚，從早到晚都跟我在一起，我就像他們的父母一樣在照顧他，我覺得在離島的教師就像是燈塔辣，你對學生的好學生都會感激你，像我現在跟學生的感情，我不斷引導他們往外面世界去多瞭解多看看，別封閉在小島上，並要求他們做人的品德與品性(B1-2019-2-23-1)」。安安因地理環境因素產生「燈塔」形象，離島中的小學校學生父母皆以漁業為主，在家庭功能與照顧上屬於放養的形式，因此在整個環境下，學生的生活重心就以學校為核心，與學生的感情成為亦師亦父的特殊形象。

3.興興-廚師形象專業認同：興興認為有效的教學是透過教學者的能力與魅力，即使課改下期待教師如何去實踐與產生具體的成效，教師還是需要仰賴教師個人的專業認同，並且在過程中調整自己，並期許自身能給學生最好的體育課—「你要讓學生都喜歡你的教學口味好像有點困難，就今天的菜都是大家很喜歡的，你不用拜託他，他一定吃得精光，所以你推出來的體育課程要讓學生喜歡聽，那就要色香味俱全，教師的能力就非常重要，也要讓學生能認同你(C1-2019-1-22-58)」。興興在「廚師」形象中，注重學生學習的多元性與開展性，從設計不同課程與活動單元，讓學生能自主的品嚐每一道精美料理，興興教師也提及教師的本身專業能力的重要性，若是廚師本身做菜能力不夠強，端出來的菜可能也會難以下嚥，因此，將體育教師譬喻為廚師的樣態，提供對人的健康具有益處的菜單，而非根據學習者主觀的選擇偏好。

## (二) 教育改革下離島地區國小體育教師專業認同歷程與階段內容

在教育改革下，離島教師將依不同環境與自身經驗進行專業認同的體現，離島教師的專業認同，可分為自我設限與自我實現兩種不同性質（李宏文、蔡沂蓁、潘義祥,2021），與先前針對教師專業認同研究結果，教師成長歷程會持續性的邁向動態歷程有所不同（王郁雯,2016/2017），可以發現教師能動性存在於自我設限與自我實現兩種類別(如表1)，而不同專業認同性質的教師，也會產生不同的解決問題思維模式以及行動計畫。

自我設限的教師在改革狀態下趨於保守與鞏固原先對體育教學的認知，在教學模

式應用上屬於傳統學科導向的教學模式，在專業合作以單打獨鬥為主，鮮少與他人進行體育專業知識的交流。由此得知，自我設限教師的專業認同多以教育行政層面思考學生的健康促進以及從教練角度思考運動技能的表現，鮮少探討到體育教學層面的問題。而自我實現教師，會透過不同形式與專業群體、不同領域教師，跨學校進行合作，甚至透過研習方式結合不同專長與不同領域教師進行體育課程設計與合作，產生學校獨特體育風格的校本課程。因此，自我實現教師從上述教師專業圖像中，能清楚顯示體育教師專業認同應回歸於身體的本質，體育教育的本質不再是知識與技能，而更深入在意學生的投入興趣與信心。

表1

離島體育教師自身建構自我專業認同歷程與階段內容

項目	受訪者	阿魏	安安	興興
專業認同性質	自我設限	自我設限	自我設限	自我實現
解決問題的思維模式	從改變自我內在出發，迎合外在環境與條件後，理性判斷與處理	以自我為中心反省所遭遇事件	實踐經驗出發，溝通與反思，藉由熱情與實踐影響他人	
具體行動與計畫	嘗試改變自我行動	離開不合理環境，改變自我行動	挑戰與說服並嘗試控制外在環境	
現階段的專業認同內容	注重學生健康與體適能	注重學生運動技能	樂趣教學，重視學生學習動機與信心	
改革下專業認同轉變情形	延續舊有能力本位觀念，並未受到教改影響	能力本位觀念為主，並未受到教改影響	1.從領域認同至跨領域認同；2.個人轉向群體認同	

註：專業認同的階段屬於動態性的過程，其階段是可相互橫跨，因此此部分僅只呈現三位教師自我專業認同的形塑歷程與重要環節。

### 三、教育改革政策下離島國小體育教師的教改圖像

三位離島體育教師皆經歷九年一貫與十二年國教的課程改革衝擊，其中各自呈現的體育教師專業圖像與專業認同形成的脈絡皆不相同（圖4），因此本節以早期求學經驗、九年一貫以及十二年國教的課程改革階段，完整呈現課程改革下離島教師的專業認同形成圖像：

#### （三）早期求學經驗階段

離島體育教師早期童年經驗階段阿魏與安安教師多數受到「升學主義社會形態」影響，在早期階段的離島教師認為求學是唯一脫貧的管道，以及教師職業在離島的社會階層相對其他職業來得高，所產生的社會氛圍皆認為擔任教師才有好的未來。而興興教師在此階段則受到較多「校隊教練」身教的影響，讓興興教師在潛移默化中理解體育教師

的專業與價值。而這些童年成長的學習經驗，正是形塑教師自我專業角色認同的重要關鍵。

#### (四) 九年一貫課程改革階段

三位體育教師經歷傳統術科導向教學的歷程，所面臨的是在師培階段推動的九年一貫能力本位課程改革，此波衝擊對於三位教師而言，對九年一貫的課程改革所知覺與意識到的內容有著完全不同的解釋與行動。

阿魏教師在九年一貫中在傳統的師培體系學求、畢業、進入職場，而受到影響較多的是九年一貫從體育課程改為「健康與體育學習領域」，更強調體育課帶有運動技能與健康促進中所倡導的身體活動量的認知觀點，而在行動教學的本身，僅和無教學的體育教師進行比較，而忽視九年一貫中所強調「帶著走的能力」的意涵，因此在此階段時，阿魏教師即走入「教育行政」，且並未再參與各項體育專業的增能以及社群，也自認為的健康促進的體育教學價值持續推動學校健康促進。李亦芳（2009）蓮心體育教師的生命故事中，也以「充實的行政工作」作為描繪體育教師在行政工作中的繁瑣壓力與無奈，其影響的不僅是家庭，也包含對自身教學的品質，因此，體育教師的行政工作內容的繁瑣，導致自身經常在學校內部形成常態性的文化，而產生自我設限的專業認同性質。

安安教師也是就讀傳統師院，但在大學期間受到朋友的邀約，就休學到大陸進行經商做貿易，該過程被安安教師認為是最煎熬的時光，也訴說自身重新持回課本到返校就讀以及完成學業的經歷，而在進入職場後，安安教師雖有持續參與進修，但著墨的在於體育專精的自我精進上，認為體育教師的專業價值在於運動場上訓練學生時才得展現，較為忽視體育教學的專業，安安教師所認同的是「運動教練」的專業，而非體育教師的專業認同，以及認為體育教學輔導團的教學並無法提升學生的運動表現，該觀點特殊性，也是造就自我設限的影響關鍵要素—「我覺得教育改革的體育課，來分享老師讓我覺得體育像是在玩遊戲，這種設計遊戲的方式就可以稱作為體育嗎？(B1-2019-2-23-2)」，這樣子的衝擊也是自身存在傳統體育就是技能導向的價值觀。

興興教師在此階段受到大學教授的牽引，對興興教師而言該教授如同亦師亦友，既傳授九年一貫的核心價值與概念，並且在帶著興興教師實際入校參與教學，而能在大學期間受到關鍵重要他人的影響是重要的核心關鍵，也逐漸形成「學習者本位」的專業認同，也是未來興興教師走向自我實現專業認同的重要轉折點。有時所盼的是一種對於家人「依附」；又有時只是學習模仿的「楷模」，因此在「重要他人」、「依附」與「楷模」的關係樣態，更是成為興興教師意象形成的主要根源。而澎湖離島傳統的社會的樣態，既存有職業的優化與對教職社會地位優化的差別，但在師資培育過程中，皆是以教育孩子所發展「教師」職業為前景的優先選擇職業類別，因此在社會與文化價值體系中，帶來許多潛在的盼望與壓力的限制，籠罩著體育教師的生命經驗。

## (五) 十二年國教課程改革階段

在此波十二年國教的課程改革階段，阿魏與安安教師就處於自我設限的專業認同中，而「學習者本位」的興興教師則呈現自主能動性的專業成長氛圍，自身會為了提升自身教學品質，反覆飛往臺灣本島參與各項研習，並且積極主動參與現今教育改革的各項研討會與增能計畫，而參與研習與精進目的即認為帶給學生帶來不同以往的教學內容，對自身體育教學負責，學生就會對體育學習產生主動性與積極—「行政工作有時候很忙，我為了要避免這狀況，高年級學生就會想說，為了上課時間要長一點 (D1-2019-1-22-55)；通常上課時間沒到就會叫我趕快來上課 (D1-2019-1-22-56)」，因此，教師在教學的轉化成功，學生在上課的積極上產生出較高的動機，教師的教學也道出培養學生終身運動習慣的體育課程，並從身體的角度體現重新形塑體育課的精神—「自己喜歡的運動會比其他人還要好一點，我覺得就達到我的目標了，那他之後是否還會參加這運動是一個關鍵，我們講到就是終身體育這部分，就是你今天教了孩子，就是今天我教學我就會讓孩子多方的嘗試 (D1-2019-1-22-27)」。

澎湖體育教師的形成能讓生命中的「動態性」與社會政策的轉變（經歷九年一貫，到十二年國教不同教育理念的灌輸），皆承載個體成為體育教師的轉化歷程。唯有透過生命的傾聽與迴盪，才能從個體生命中，從傳統地域制度、文化脈絡、重要他人的因果匯流，才能顯現出主體樣態。回頭透過三位離島體育教師的生命敘說，體育教師專業認同的形塑，會從教育改革下的推廣逐漸產生轉變，但這種轉變並非短時間可以看到成果，而是會受到傳統社會價值觀與政策的推廣，才有助於教師產生自我覺察能力以及批判思考，從而將舊有學科本位（二元論觀點）與現今身體本位（一元論觀點）的觀點進行區辨，而兩者不同觀點的塑造也會影響著體育教師專業認同的形塑。

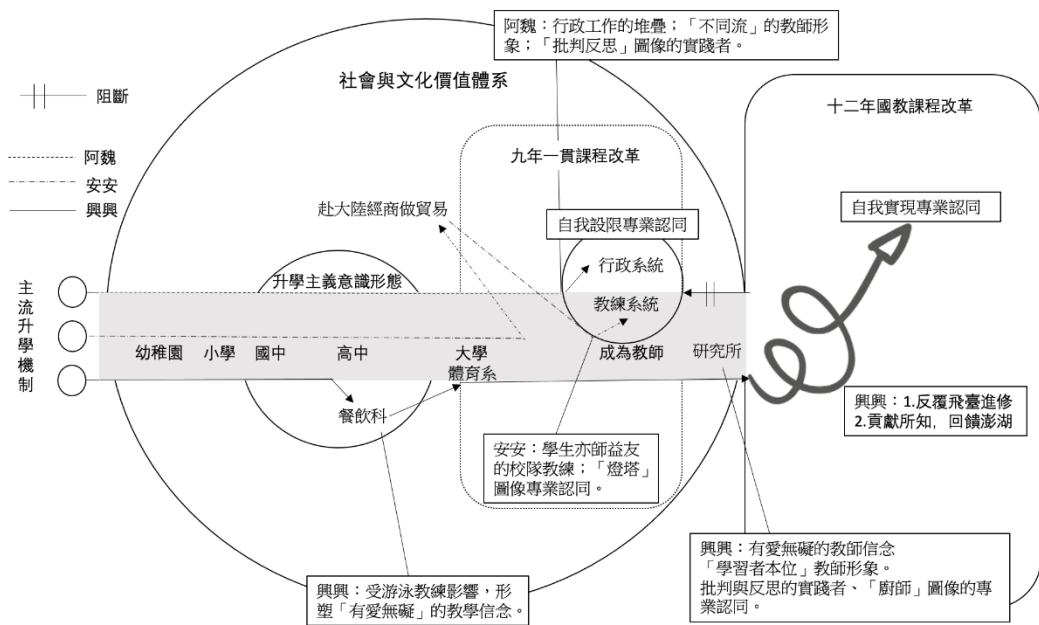


圖4. 澎湖地區體育教師專業認同形成流程圖

## 肆、結論與建議

### 一、結論

十二年國教課改的推動下已經蘊含許多變化，在政策與良善的情境脈絡下，離島教師的差異形塑出屬於個人風格的教師專業認同。因此，在十二年國教課程改革下，不同生命經驗以及身處不同脈絡離島體育教師，角色特質的專業認同發展受到個人過去經驗、學校生態、教育政策影響。離島教師會透過批判反思與實踐的過程，重新呈現教師專業形塑的特殊樣態。因地域性社會環境因素，教師將自身譬喻為「廚師」、「燈塔」兩種不同教師圖像。教改浪潮下，「自我設限」教師將以學科認同為主並無產生任何變化；「自我實現」教師會將從領域認同轉變至跨領域認同，從個人認同轉變至群體認同，以及成為主動參與教改實踐的行動者，使自身教學理念能被「看見」。

### 二、建議

由此可知，在推行十二年國教課程改革中，教師自身專業認同教師個體間會有不同樣貌進行詮釋。最後在十二年國教課程改革下，應從專業認同的角度重新瞭解教師成長的形塑過程，才能帶動更多熱忱教師走在課改的道路上。建議師培單位應在職前時期重視個人發展課程，從研究得知，政策推動與實際教學須雙軌進行交錯，才有益於教師專業認同的發展。

## 參考文獻

- 丁興祥、張慈宜、賴誠斌 (2002)。生命史與心理傳記學-理論與方法的探索。遠流。  
王郁雯 (2016)。高中課程改革下的教師專業認同。教育學報, 44(2), 165-182。

- 王郁雯 (2017)。從九年一貫課程到十二年國民基本教育：教師專業認同變化。課程研究，12(2)，37-59。
- 王雅玄、陳幸仁 (2007)。離島教師的偏遠論述-教師社會學分析。高雄師大學報，23，67-89。
- 李亦芳 (2009)。聆聽她/他們的聲音-多元身分下國中體育教師專業認同之建構。臺灣運動教育學報，3(2)，61-78。
- 李宏文、蔡沂蓁、潘義祥 (2021)。體育教師專業成長之路-以自我實現及自我設限理論為取向。臺灣運動教育學報，16(2)，33-56。
- 林志成 (2003)。形塑專業取向的教師組織文化。竹縣文教，28，52-55。
- 林宗德 (2009)。澎湖縣國中小學教師專業成長現況與需求之研究(未出版碩士論文)。臺北市：國立臺北教育大學教育。
- 倪鳴香 (2004)。童年的蛻變：以生命史觀看幼師角色的形成。教育研究集刊，50(4)，17-44。
- 教育部 (2017)。106年度國際教育四軌面向三「教師專業成長」實施情形。引自：  
<http://www.ietw.moe.gov.tw/GoWeb/include/index.php?Page=E-33>
- 陳朱祥 (2017)。高中體育實習教師教學反思與專業成長之個案研究(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 陳幸仁、王雅玄 (2007)。偏遠小校發展社區關係與組織文化之優勢：以一所國中為例。台東大學教育學報，18(2)，1-30。
- 陳河開 (2013)。缺很大！國民小學教師兼任行政職務勞逸之探討。臺灣教育評論月刊，2(10)，27-31。
- 楊巧玲 (2008)。教育改革對教師專業認同之影響：五位國中資深教師的探索性研究。師大學報，53(1)，25-54。
- 楊智穎 (2011)。弱勢者教育改革中教師專業認同之研究：偏鄉學校教師敘事的省思。屏東教育大學學報，36，499-522。
- Avraamidou, L. (2018). *Elementary science teacher identity as a lived experience: Small stories in narrative analysis* (pp. 145-155). Springer International Publishing.
- Cutshall, S. (2003). Is smaller better? When it comes to schools, size does matter. *Techniques: Connecting Education and Careers*, 78(3), 22-25.
- Freire, P. (1990). *Pedagogy of Oppressed*. New York: Continuum.
- Geijsel, F., & Meijers, F. (2005). Identity learning: The core process of educational change. *Educational Studies*, 31(4), 419-430.
- Gergen, K. J. (2009). *Realities and relationships: Soundings in social construction*. Oxford

University Press

- Gianakos, I. (1999). Patterns of career choice and career decision-making self-efficacy. *Journal of Vocational Behavior*, 54(2), 244-258.
- González-Calvo, G., & Fernández-Balboa, J. M. (2018). A qualitative analysis of the factors determining the quality of relations between a novice physical education teacher and his students' families: implications for the development of professional identity. *Sport, Education and Society*, 23(5), 491-504.
- Newman, K. L. (2000). Organizational transformation during institutional upheaval. *Academy of Management Review*, 25(3), 602-619.
- Palmer, P. J. (2017). *The courage to teach guide for reflection and renewal*. John Wiley & Sons.
- Schulze, T. (1993). *Biographisch orientierte Pädagogik* [Biographic oriented pedagogy]. In D. Baacke & T. Schulze (Hrsg.), Aus Geschichten Lernen [Learning from stories] (pp. 13-40). Munchen, Germeny: Juventa Verlarg.
- Schutz, P. A., Hong, J., & Francis, D. C. (Eds.). (2018). *Research on teacher identity: mapping challenges and innovations*. Springer International Publishing AG.
- Virta, J., Hökkä, P., Eteläpelto, A., & Rasku-Puttonen, H. (2019). Professional identity among student teachers of physical education: The role of physicality. *European Journal of Teacher Education*, 42(2), 1-19.

# **A study on the development of professional identity of primary school physical education teachers in Penghu county**

Zhu-Shiang Chen and Ching-Ping Lin

Department of Physical Education and Sport Sciences, National Taiwan Normal University

## **Abstract**

In recent years, educational reform has placed emphasis on teacher autonomy and professional development, but teachers in remote island areas have often been overlooked due to environmental and geographical factors. **Purpose:** This study primarily investigates the development process of professional identity among physical education teachers in elementary schools in Penghu County. **Methods:** In order to achieve this goal, the narratives of three physical education teachers with more than five years of experience were collected. **Results:** The findings reveal that the development of professional identity, in terms of role characteristics, among island physical education teachers is influenced by personal past experiences, school ecology, and educational policies within different contexts. The professional identity imagery in the island areas is represented metaphorically as "chefs" and "lighthouses," symbolizing different roles played by teachers. In the wave of educational reform, teachers who exhibit "self-reported handicapping" primarily focus on subject identity without undergoing any changes. On the other hand, "self-fulfillment" teachers transition from domain identity to interdisciplinary identity, from personal identity to group identity, and actively participate in curriculum reform through their teaching practices, making their educational beliefs visible and recognized.

**Keywords:** Education reform, Life history, Professional development, Outer islands teaching, Rural area



## 多媒體授課在體育課學習滿意度與學習成效之探討

陳建賓

國立臺灣科技大學體育室

### 摘要

**目的：**本研究的目的在於了解多媒體授課對大學體育課的影響，並探討大學生在不同背景變項對多媒體授課的學習滿意度與學習成效的差異情形。**方法：**以多媒體授課對體育課學習滿意度與學習成效之研究問卷為研究工具，採問卷調查法，共取得430份有效問卷，進行相關統計分析。**結果：**(一)多媒體授課在學習滿意度上，其專業師資顯著高於課程內容；在學習成效上，其技能部分顯著高於認知與情意，且在認知部分顯著高於情意。(二)有觀看體育影片習慣、有預、複習課程之學生在學習滿意度上有顯著差異。(三)不同網路使用時間、有預、複習課程之學生在學習成效上有顯著差異。**建議：**在體育課程授課過程中，應善加多媒體，且多媒體融入體育課程亦可增添教學的趣味性，促進學生學習與養成規律運動之習慣。

**關鍵詞：**學習成效、學習滿意度

通訊作者：陳建賓，國立臺灣科技大學體育室  
email : ccp817@mail.ntust.edu.tw

## 壹、問題背景

媒體是人類知識傳遞的媒介，而多媒體 (multimedia) 則是現代科技之產物，多媒體是科學與技術的結合，它包含2種以上的媒介，如影像、聲音、文字、圖片、等方式來表達或呈現 (Mayer, 2014)。在授課中融入多媒體教材，能影響學習者的學習成效，在教師書寫於黑板視覺信息的同時也吸收其解釋的聽覺信息、在欣賞螢幕視覺信息 (如影片、圖片等) 的同時也聆聽解說與分析的聽覺信息等，皆可算是多媒體的組合形式 (Mayer, 2009)。陳瑞辰、黃谷臣與張川鈴 (2021) 認為，於教學領域中融入多媒體，對學生能產生不同型態的學習環境與互動模式，透過撥放聲音、影像或圖片的多媒體組合，將帶給學生新穎且賦予想像力的學習情境。黃美瑤、楊宗文與周建智 (2009) 亦指出，在體育授課領域或動作技能模擬訓練中，適時加入影像、視覺之輔助，可彌補語言、文字所無法表達的空間知識，對教學成效能夠有效提升。多元的媒體科技，得以將抽象意識、技術結構或難以用語言表達的，透過影像的呈現或細部動作的播放，即可達到最大程度的傳達 (Ellis, 2003; Eckrich, Widule, Shrader, & Maver, 1994)。教師授課利用多媒體輔助 (multimedia assistance)，對於學習具有一定程度的影響 (王嬿惠、羅承浤、鮑惟豪、謝秉叡，2011)。在體育授課之過程透過觀看影像，對於動作的了解與分析是直接且有效的傳達方式，若大專體育授課若能夠輔以多媒體科技，將具有創新之課程與契機 (邱文信、莎麗娃、陳羿揚，2020)。綜合上述研究，透過多媒體或資訊科技融入體育授課，學生對體育課之滿意度與學習效果都相對較高，顯示教師只要能適時在授課中加入多媒體之輔助，也較能有效提升體育授課之效果。因此，本研究欲瞭解傳統體育授課輔以多媒體在學習滿意度與學習成效上是否有所差異。

滿意度延伸到學習上，即產生學習滿意度 (李建霖，2015)。學習滿意度是學習者對於所期望的結果與實際的結果之二者間的比較，若實際優於期望，則較偏向滿意程度，反之則較偏向不滿意的程度 (陳瑞辰，2014)。Knowles (1970) 的研究也指出，滿意度是指學生在學習活動當中所產生愉快的心情與積極的態度，反應在對其表現跟學習上。學習滿意度是個人實際成就與原自己所設定的目標比較後，所得到的結果，當學習意願持續低落時，滿意度也會下降 (康龍豐、楊秀珠、翁正哲，2011；Wuest & Bucher, 2003)。學生無法在體育課之學習過程中感到滿意，則對此運動的興趣及熱誠便會持續低落、甚至消失 (Martin, 1988)。張春興 (2000) 認為，滿意度為個體之心理感受，若在學習過程中的心理感受是愉快、高興或符合自身所設定之目標，則會感到滿意，若在學習過程中的心理感受是挫折、不愉快或失敗之經驗，則會感到不滿意。且學生對學習過程的滿意與否，將會決定學習者對體育課的學習效果產生某種程度之影響 (陳律盛、余瑞梅，2010)。若教師於授課中適時利用多媒體來讓學生在學習過程中得到滿足與樂趣，就可促使其保持學習動機而持續學習 (Fujita-Starck & Thompson, 1994)。夏綠荷、林彥男 (2018) 的研

究指出，利用數位化的教學能提升學生對運動技能的熟練，也會有較佳的控制。經由學習滿意度的研究，不僅可以提供教師授課之參考，同時也可作為改進授課模式依據，進而達成師生雙贏的局面（張家銘、陳正專，2010）。綜合上述研究，在體育學習的過程中適當加入多媒體授課，對教師教學的效果較好，學生對體育課滿意度之反應也較高，進而在學習運動技能上其運動表現也相對提昇，所以學習滿意度是衡量教師課程安排及學生學習成果在學習上是否滿意的重要指標（彭國芳、謝翠娟、李易奇，2014）。因此，欲透過多媒體授課來瞭解學生在不同背景變項對體育課學習滿意度之情形，此為本研究目的之一。

體育課程是否可以有效果且具有樂趣化，與教師是否能夠運用適當、合宜的授課模式，讓整體的授課過程有所成效是有關聯性的（Rink, 2001）。而體育課授課方式涉及到複雜的空間、時間與動作配合的抽象知識，是較難用文字或是語言去說明，此時運用多媒體或數位化的影像教學能彌補此方面的空缺（Eckrich et al., 1994）。由於體育課程使用多媒體輔助教學，在上課態度、專注上較能引起學生注意，對於教學成效、提高學生興趣與動機，能有事半功倍之效果（Keller, 1983）。所以視覺的刺激、聽覺的吸收在授課中扮演著重要因素，學生可透過觀摩、聆聽來模仿與學習授課的內容，對於技術與動作知識之提升更為有效（Morrison, Reeve, & Harrison, 1992）。學生經由多媒體學習體育課程之經驗用於實際比賽，不但能增加學生興趣，對體育課也能產生正面的學習態度，也能提升學習成效（Light, 2003）。王俊傑、林啟東、楊總成與王元聖（2015）指出，體育教師在體育授課上利用多媒體或資訊科技來輔助傳統體育教學不足之處，能加深學生的觀念與技巧，使體育授課方式能夠多元化，來達到最佳的學習成效。陳榮章、王琦正與譚醒鴻（2010）利用多媒體影像回饋方式對不同能力之學生在棒球揮擊上的學習成效，結果顯示其學習成效較其他人高。林保源、郝光中與蕭秋祺（2018）的研究結果顯示，學生使用多媒體輔助體育課運動技能體驗後的學習動機及成效均達良好以上之標準。陳怡良、李昆霖（2017）研究發現，資訊科技融入傳統體育授課在學習動機（滿意度、專注力、關聯性、自信心）及學習成效是有明顯的提升綜合以上研究，適時使用多媒體來輔助授課，對大部分體育課程都能較有效提高學生的學習動機及學習成效。因此，本研究欲瞭解不同背景變項之學生以多媒體方式實施體育課程授課後，在學習成效之情形，此為本研究目的之二。

綜合上述研究結果顯示，利用多媒體來輔助傳統體育授課已成為時勢所趨，不僅可讓學生隨時點閱授課影片，也可降低傳統體育課程地域上的限制。因此本研究欲探討多媒體授課在性別、網路使用時間、觀看體育影片習慣、規律運動習慣之不同背景變項對體育課學習滿意度與學習成效之差異情形，透過了解學生對多媒體授課之感受，提供體育教師在課程設計及規劃不同授課方式時之參考。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象與問卷發放方法

#### (一) 研究對象

本研究調查時間為111年9月22日起至10月20日止，以111年度某大學必（選）修體育課程之大二~大四學生為對象，以問卷填寫方式選取有安排多媒體授課之游泳、籃球、網球、排球、足球、桌球、有氧舞蹈等六個體育課程，共18個班級、510位學生為研究對象，受試對象均選取有經歷多媒體授課的班級學生，其授課方式多以影片、數位化教學、樂趣化教學方式提升學生的學習動機與滿意度，但其融入方式均尊重各科目授課教師的規劃，並無一定的、制式的融入學習模組。共計發放510份問卷，回收有效問卷共計430份，問卷有效回收率84%。

#### (二) 問卷發放

本研究在問卷編製完成後，透過授課教師於課程中進行一次性的問卷調查，其目的僅在了解學生對多媒體授課的學習滿意度與學習成效感受，以供授課教師未來在課程設計與規劃時的參考方向。

### 二、研究工具

本研究以問卷調查法進行，編制上則參考陳建賓、楊正群（2021）及陳瑞辰等（2021）所編制之問卷進行修正，自編成多媒體授課對體育課學習滿意度與學習成效之研究。藉由問卷調查來瞭解不同背景變項在多媒體授課對體育課學習滿意度與學習成效的差異情形，學生得依自我意願決定是否簽屬同意參與受試，且已說明問卷內容結果僅作為學術研究之用，對外絕對保密並與課程成績無關。未簽屬同意參與受試學生則不併入受試問卷數據之分析，以符合學術研究論理。在學習滿意度之問卷共計有10題項，在學習成效之問卷共計有13題項，以Likert五點量尺衡量，分為「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」等五種感受程度，依序給予1、2、3、4、5分。

#### (一) 項目分析

本研究項目分析以各題與總分的相關和決斷值（CR）來進行題目之鑑別度，結果顯示在學習滿意度問卷題目其CR值介於9.77~17.54之間，達顯著差異( $p<.05$ )，表示所有題目具有良好鑑別度，予以保留所有題目；在學習成效問卷題目其CR值介於5.44~11.54之間，達顯著差異 ( $p<.05$ )，唯本問卷中第4題之相關未達.30、CR值未達3.5，故予以刪除，其餘題目則保留並進行效度分析。

#### (二) 效度分析

1.學習滿意度：本研究學習滿意度問卷在項目分析後共有10題進行效度分析，本問卷 KMO 值.92、Bartlett's 球型檢定值為1031.40，達顯著水準 ( $p<.01$ )，顯示本量表題目適合進行因素分析。結果顯示第5、8題為因素負荷量較低或有跨因素的存在，故予以刪

除，最後共保留8題項。將刪除後的8各題項再次進行因素分析，經正交轉軸後萃取出二個因素，依題目內容屬性與意涵，將第一個因素命名為「專業師資」，其解釋變異量為38.49%，第二個因素命名為「課程內容」，其解釋變異量為35.20%，總累積解釋變異量為73.69%，顯示具有良好的效度。

2.學習成效：本研究學習成效問卷在項目分析後共有12題進行效度分析，本問卷KMO值.83、Bartlett's球型檢定值為705.69，達顯著水準 ( $p<.0$ )，顯示量表題目適合進行因素分析。結果顯示第7、10題為因素負荷量較低或有跨因素的存在，故予以刪除，最後共保留10題項。將刪除後的10各題項再次進行因素分析，經正交轉軸後萃取出三個因素，依題目內容屬性與意涵，將第一個因素命名為「認知」，其解釋變異量為26.80%，第二個因素命名為「情意」，其解釋變異量為23.50%，第三個因素命名為「技能」，其解釋變異量為12.50%，總累積解釋變異量為62.80%，顯示具有良好的效度。

### (三) 信度分析

本研究之信度分析採用內部一致性係數 Cronbach's  $\alpha$  進行。在學習滿意度量表部分，專業師資與課程回饋各因素之 Cronbach's  $\alpha$  值為.90與.85，學習滿意度總量表之 Cronbach's  $\alpha$  值為.90。在學習成效部分認知、情意、技能各因素之 Cronbach's  $\alpha$  值為.82、.74與.55，學習成效總量表之 Cronbach's  $\alpha$  值為.82。

## 三、資料分析

本研究以 SPSS 21.0版統計軟體進行相關資料分析與處理。

(一) 描述性統計：利用次數分配、百分比、平均數、標準差等統計量來描述大學生之背景變項、學習滿意度與學習成效之現況。

(二) 相依樣本t檢定：以相依樣本t檢定進行學習滿意度各因素的差異分析。

(三) 重複量數單因子變異數分析：對學習成效各因素之間進行重複量數單因子變異數分析加以考驗，若達顯著水準 ( $p<.05$ )，表示各因素間有顯著差異，則再以 LSD 進行各組間事後比較。

(四) 獨立樣本 t 檢定：用來檢定不同性別、觀看體育影片習慣、規律運動習慣、預、複習課程在多媒體授課對體育課應用的差異情形，若有顯著差異，再以 LSD 法進行事後比較。

(五) 單因子變異數分析：分析不同之網路使用時間在學習滿意度與學習成效各因素構面上是否有顯著差異，若有顯著差異，則再以 LSD 進行各組間事後比較。

(六) 本研究顯著水準訂為 $\alpha=.05$ 。

## 參、結果與討論

### 一、受試對象背景資料分析

由表 1 可知本研究對象在性別方面，男生 190 人、女生 240 人；在網路使用時間方

面，2小時內有20人、3-4小時有151人、5小時以上有259人；在觀看體育影片習慣方面，無搜尋為219人、有搜尋為211人；在規律運動習慣方面，無規律運動習慣為290人、有規律運動習慣為140人；在預、複習課程方面，無預、複習有309人、有預、複習有121人。

表1 受試對象背景資料分析摘要表

背景變項	組別	人數(N=430)	百分比(%)
性別	1.男	190	44.2
	2.女	240	55.8
網路使用時間	1.2小時內	20	4.7
	2.3-4小時	151	35.1
	3.5小時以上	259	60.2
觀看 體育影片習慣	1.無	219	50.9
	2.有	211	49.1
規律運動習慣	1.無	290	67.4
	2.有	140	32.6
預、複習課程	1.無	309	71.9
	2.有	121	28.1

## 二、學習滿意度與學習成效各因素內涵差異分析

### (一) 學習滿意度各因素相依樣本 t 檢定分析

由表2得知，多媒體授課在學習滿意度各因素得分經檢定後  $t$  值為19.63,  $p<.05$ ，達顯著水準，表示學習滿意度各因素之間有顯著差異。顯示大學生對於多媒體的專業師資顯著高於課程內容。此結果林彥均、周育伶 (2022) 的研究結果相同。研究結果顯示學生對於體育教師專業素養最滿意，認為體育教師在使用多媒體輔助體育教學過程中，除了安排適宜的授課內容外，線上可即時討論與回饋，有助於省思與學習，此外學生在使用多媒體希望教師能配合畫面並講解動作，讓學習更具效率，進而提升學生學習態度與滿意度。

表2 學習滿意度各因素差異分析摘要表

因素別	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
V1專業師資	3.91	0.68	19.63*	.00
V2課程內容	3.21	0.94		

\* $p < .05$

## (二) 學習成效各因素重複量數單因子變異數分析

由表3得知，多媒體授課在學習成效各因素得分經檢定後 $F$ 值為157.05， $p<.05$ ，達顯著水準，表示學習成效各因素之間有顯著差異。

表3 學習成效各因素重複量數單因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	P
受試者SSs	483.30	429	1.13		
自變項SSa	111.26	2	55.63	157.05*	.00*
誤差項SSsa	303.91	858	0.35		

\* $p<.05$

由表4得知，本研究在多媒體授課對體育課學習成效之探究中萃取出三個因素，分別為「認知」、「情意」、「技能」，平均數分別為3.75、3.18、3.85。其技能部分顯著高於認知與情意，且在認知部分顯著高於情意。此結果和涂馨友、黃美瑤、徐岳聖與何鎔靜(2008)的研究結果相似。認為利用多媒體輔助教學對學童在體育課態度、動作技能、認知與情感之表現皆有顯著差異。藉由多媒體之視覺特性來輔助體育教學，能不斷的刺激學童的專注能力在對動作技能的訊息上，進而引導學童對學習動作技能的興趣與好奇心。黃碧月(2008)也認為，運用多媒體進行教學，對大學足球課程之學生的運動表現，其後測成績之運動表現都優於前測，此教學方式對於運動表現是有顯著之改善。

表4線上教學對體育課學習成效之探究各因素 LSD 事後比較摘要表

因素別	M	SD	V3	V1	V2
V3技能	3.85	0.73	-	*	*
V1認知	3.75	0.74	-	-	*
V2情意	3.18	0.87	-	-	-

### 三、不同背景變項的學生在學習滿意度上的差異情形

#### (一) 不同性別之學生在學習滿意度上的差異情形

不同性別之學生在體育課學習滿意度上無顯著差異。此結果和曹健仲、張世聰與陳文成(2007)的研究相異。探究其原因，因本研究是以多媒體為授課方式，學生並無法真正實際的操作與練習，和老師也只有視訊互動，所以學生在師資與課程的感受度上較實體授課稍低。

#### (二) 不同網路使用時間之學生在學習滿意度上的差異情形

不同網路使用時間之學生在體育課學習滿意度上無顯著差異。探究其原因，利用多媒體或遠距授課以嚴然成為教師輔助實體授課的一部分，學生對於此授課方式並不陌生，然體育課程的一些技術動作，必須透過教師的實際指導與同儕互動才能感受到成效，這

部分較無法透過影片教授與口頭解說來得到。

### (三) 觀看體育影片習慣之學生在學習滿意度上的差異情形

由表5研究結果顯示，有無觀看體育影片習慣在體育課學習滿意度有顯著差異，經以 LSD 法進行事後比較發現，有觀看體育影片習慣之學生在課程回饋上高於無觀看體育影片習慣之學生，但在專業師資上則無顯著差異。探究其原因，學生平時對於運動之相關知識與技能多少能從觀看影片或電視得來，同時對運動的認知學習有幫助，觀看體育影片也成為體育教學的重要輔助工具之一。相較教師的專業技能與知識固然重要，但學生對於從體育課程中強健身體健康、享受比賽與運動過程的樂趣有較高興趣，此結果與蔡郁辰、王文宜 (2014) 認為，教師僅須適當的引導，讓同學間彼此能透過互相鼓勵及學習，除可提高學生的運動動機，亦能發揮教學成效相同。

表5 不同觀看體育影片習慣之學生在體育課學習滿意度上分析摘要表

搜索相關 體育課程影片	無 (N=219)		有 (N=211)		t	P
	M	SD	M	SD		
專業師資	3.88	0.69	3.95	0.67	1.01	.31
課程內容	3.08	0.92	3.35	0.94	3.08*	.00*

\* $p < .05$

### (四) 不同規律運動習慣之學生在學習滿意度上的差異情形

不同規律運動習慣之學生在體育課學習滿意度上無顯著差異。此結果與林彥均、周育伶 (2022) 的研究相似，探究其原因，當體育課程利用多媒體授課時，因學生只能在室內從事運動，而對於能從事的運動項目、場地與器材也相對受限，間接造成對運動的參與意願下降。

### (五) 不同預、複習課程之學生在學習滿意度上的差異情形

由表6研究結果顯示，不同預、複習課程之學生在體育課學習滿意度上有顯著差異。有預、複習課程之學生在專業師資、課程回饋上均高於無預、複習課程之學生。探究其原因，學生利用多媒體影片來課前預習，除能協助學生提前瞭解授課內容外，對個人之學習效率和提升課堂參與度也是有幫助的，學生對教師課程安排及所給予的運動相關知識會有更高的滿意度。此研究結果與劉光夏 (2022) 翻轉教室在大學攝影課堂之實踐探究相似。無論是實體授課或利用多媒體授課，若能讓學生提前預習，對學生的學習是有一定程度的幫助，學生在授課過程中也更能感受到運動的樂趣，進而建立良好運動習慣。

表6 不同預、複習課程之學生在體育課學習滿意度上分析摘要表

預、複習課程	無 (N=309)		有 (N=121)		<i>t</i>	<i>P</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
專業師資	3.84	0.69	4.10	0.64	3.69	.00*
課程內容	3.10	0.91	3.52	0.94	4.29	.00*

\**p*<.05

#### 四、不同背景變項的學生在學習成效上的差異情形

##### (一) 不同性別之學生在學習學習成效上的差異情形

不同性別之學生在在體育課學習學習成效上無顯著差異。此結果與蕭秋祺、郝光中與林保源 (2017) 研究結果相異。探究其原因，因本研究只透過多媒體的播放、講解，並無法透過教師的動作指導與真正實際操作，在學習成效上則無顯著。

##### (二) 不同網路使用時間之學生在學習成效上的差異情形

由表7研究結果顯示，不同網路使用時間之學生在體育課學習成效上有顯著差異。上網時間5小時以上與2小時內在「技能」的構面上高於3-4小時，但在其他構面上則無顯著差異。李素箱、楊欽城、徐志輝、賴金模與邱睿昶 (2007) 對大學生使用電腦及網路時間對身體和健康狀況的影響之結果認為，電腦及網路使用時間在2-4小時內的人，是整體健康狀況最差的族群，其結果與本研究相似。探究其原因，2小時內的族群可能只是以上課為目的，而5小時以上的族群可能是以教師、同學在做討論、作業為主，至於3-4小時的族群，有時上網可能從事與學習無關的活動，例如在討論區與同學交談等，以至於在「技能」構面上較其他二項低。

表7不同網路使用時間之學生在體育課學習成效上分析摘要表

網路	2小時內 (N=20)		3-4小時 (N=151)		5小時以上 (N=259)		<i>F</i>	LSD 事後比較
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
認知	3.83	0.75	3.71	0.73	3.76	0.75	0.33	
情意	3.60	0.99	3.18	0.80	3.15	0.89	2.50	
技能	3.90	0.68	3.73	0.70	3.92	0.74	3.47*	3、1>2

\**p*<.05

##### (三) 不同觀看體育影片習慣之學生在學習成效上的差異情形

由表8研究結果顯示，不同觀看體育影片習慣之學生在體育課學習成效上有顯著差異。有觀看體育影片習慣之學生在認知構面上高於情意與技能之構面。探究其原因，教師在編排課程時會考量學生能力，教學由簡入深，學生在選擇自己喜歡的科目時，對於

教師專業知識也是考量因素之一，平時學生多少會由電視、多媒體上接收到體育相關的知識，即使教師使用多媒體教學，學生也較能理解其授課內容。林彥均、周育伶與王正忠（2013）的研究提到，教師的專業素養與經驗，會影響學生對於體育課程的學習滿意度，而教師的體育專業素養與經驗越高，對提昇學生的課程學習成效也越高。

表8不同觀看體育影片習慣之學生在體育課學習成效上分析摘要表

觀看體育影片習慣	無 (N=219)		有 (N=211)		<i>t</i>	<i>P</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
認知	3.68	0.77	3.82	0.71	1.97	.04*
情意	3.11	0.85	3.25	0.89	1.71	.09
技能	3.81	0.74	3.88	0.71	0.95	.34

\**p*<.05

#### （四）不同規律運動習慣之學生在學習成效上的差異情形

不同規律運動習慣之學生在體育課學習成效無顯著差異。施國森、楊昌斌、陳好瑄、黃凱琳與張世沛（2017）的研究結果認為，養成規律運動習慣與學生健康體適能及自發性運動效益是有其相關性，然本研究以多媒體授課，主要是以學習體育相關知識為主，對於規律運動之習慣培養上是較低的。

#### （五）不同預、複習課程之學生在學習成效上的差異情形

由表9研究結果顯示，不同預、複習課程之學生在體育課學習成效有顯著差異。有預、複習課程之學生在認知、情意構面上高於無預、複習課程之學生，此研究結果與劉光夏（2022）的研究相同，課前預習確實能幫助學生提升學習效率、加快知識的吸收和出席的參與度。林彥均等（2013）的研究結果亦認為，教師的專業知識與素養會影響學生對體育課程的滿意度，教師專業知識與素養越高，提昇學生對體育課程的學習成效也較好。本研究雖是以多媒體進行授課，但相較實體授課，學生更能藉由影片來瞭解、體會與觀看不同角度的動作來提升體育知識與技能，對體育課程的滿意度與成效也會較高。

表9不同預、複習課程之學生在體育課學習成效上分析摘要表

預、複習課程	無 (N=309)		有 (N=121)		<i>t</i>	<i>P</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
認知	3.07	0.85	3.47	0.84	4.73*	.00*
情意	3.69	0.74	3.90	0.73	2.56*	.01*
技能	3.83	0.72	3.90	0.74	0.83	.41

\**P*<.05

## 肆、結論與建議

### 一、結論

體育授課加入多媒體教學，在國內已有許多文獻，其研究結果大都認為多媒體輔以傳統教學皆可達到事半功倍之效果，但其發展至今仍是新穎之教學研究領域，因此透過本研究結果發現下列四點：

- (一) 多媒體授課在學習滿意度上，其專業師資顯著高於課程內容。
- (二) 多媒體授課在學習成效上，其技能部分顯著高於認知與情意，且在認知部分顯著高於情意。
- (三) 不同性別之學生在學習滿意度上無顯著差異；有觀看體育影片習慣之學生在學習滿意度上之課程內容高於無觀看體育影片習慣之學生，但在專業師資上則無顯著差異；不同規律運動習慣之學生在體育課學習滿意度上無顯著差異；有預、複習課程之學生在專業師資、課程內容上均高於預、無複習課程之學生。
- (四) 不同性別之學生在體育課學習學習成效上無顯著差異；不同網路使用時間之學生在體育課學習成效上5小時以上與2小時內在技能的構面上高於3-4小時，但在其他構面上則無顯著差異；不同觀看體育影片習慣之學生在認知構面上高於情意與技能之構面；不同規律運動習慣之學生在體育課學習成效無顯著差異；有預、複習課程之學生在認知、情意構面上高於無預、複習課程之學生。

### 二、建議

(一) 從本研究結果發現，有觀看體育影片習慣之學生在體育課學習滿意度與學習成效均高於沒有觀看影片習慣之學生。因此在多媒體授課的過程中，為讓學生能確實於課前至教學平臺中觀看影片，並做到預習及認知學習的效果，養成觀看課前、課後觀賞影片的習慣，教師必須思考與訂定規則與獎勵機制，例如：觀看完多媒體教學影片後分組提出、討論、回答問題並撰寫各組心得報告等，方能有效達到多媒體授課的目的。

(二) 從本研究結果發現，有預、複習課程之學生在體育課學習滿意度上與學習成效上均高於沒有預、複習課程的學生，可見，預複習體育課程對學生的重要性。然而，在體育課程規畫實施過程中，若沒有多媒體授課的方式，學生很難進行預複習課程，以提升其學習滿意度與學習成效；相對的，授課教師亦無法了解之學習態度、課程出席及參與度，來達成教學之學習成效與目標。因此，體育課不該只侷限於實體授課，應透過多媒體與資訊科技的應用，讓學生吸收更多不同之資訊，帶來更佳的動作與技能表現，且多媒體融入體育課程亦可增添教學的趣味性，促進學生學習，達到終身規律運動之習慣。

## 參考文獻

- 王俊傑、林啟東、楊總成、王元聖 (2015)。桃竹地區之國中體育教師應用資訊科技教學與創新教學之研究。嘉大體育健康休閒期刊，14(1)，46-54。
- 王嬿惠、羅承泓、鮑惟豪、謝秉叡 (2011)。數位動態與靜態影像之輔助學習成效比較-以英語學習為例。工程科技與教育學刊，8(3)，343-350。
- 李建霖 (2015)。學習滿意度在體驗價值與再參與修課意願之間中介效果探討-以大一體育課為例。華醫社會人文學報，32，39-54。
- 李素箱、楊欽城、徐志輝、賴金模、邱睿昶 (2007)。不同屬性大學學生電腦及網路使用時間對身體質量指數和自覺健康狀況的影響。朝陽學報，12，201-215。
- 林保源、郝光中、蕭秋祺 (2018)。多媒體數位學習系統對小學生原住民舞蹈學習動機與自我效能影響之研究。休閒運動保健學報，14，57-82。
- 林彥均、周育伶 (2022)。線上體育課程學生學習滿意度與課餘參與運動相關性研究。運動與遊戲研究，16(3)，71-81。
- 林彥均、周育伶、王正忠 (2013)。不同體育課程編排方式學生學習成效滿意度與運動參與現況研究。彰化師大體育學刊，12，1-10。
- 邱文信、莎麗娃、陳羿揚 (2020)。從翻轉教室觀點探討如何運用多媒體科技提升大專體育教學效能-以游泳課為例。華人運動生物力學期刊，17(1)，1-9。
- 施國森、楊昌斌、陳妤瑄、黃凱琳、張世沛 (2017)。臺灣大學生規律運動普遍不足。大專體育學刊，19(3)，255-271。
- 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。
- 涂馨友、黃美瑤、徐岳聖與 何鎔靜 (2008)。運用多媒體輔助教學融入國小五年級體育對學童態度與動作技能表現之影響。大專體育學術專刊，199-206。
- 康龍豐、楊秀珠、翁正哲 (2011)。全民運動會劍道選手參與行為與參賽滿意度之研究。休閒與社會研究，3，75-90。
- 張春興 (2000)。教育心理學：三化取向的理論與實踐。臺北市
- 張家銘、陳正專 (2010)。南投地區國小學童體育課運動樂趣與學習滿意度之相關研究。運動休閒餐旅研究，5(2)，141-157。
- 曹健仲、張世聰、陳文成 (2007)。中原大學學生體育課學習滿意度及學習成效之相關調查研究。北體學報，15，322-333。
- 陳怡良、李昆霖 (2017)。資訊科技融入體育教學對學習動機及成效之影響-以慢動作錄影融入排球低手發球為例。管理資訊計算，6，171-186。
- 陳建賓、楊正群 (2022)。線上教學應用於體育課程學習成效與學習滿意度問卷之建構。成大體育學刊，54(1)，22-33。

- 陳律盛、余瑞梅 (2010)。北區高中學生體育課學習滿意度與學習態度關係之研究。嘉大體育健康休閒期刊, 9(3), 149-161。
- 陳瑞辰 (2014)。體育課程滿意度、休閒運動態度對休閒運動參與之研究-以淡江大學為例。運動休閒管理學報, 11(3), 46-70。
- 陳瑞辰、黃谷臣、張川鈴 (2021)。大專多媒體游泳教學研究契機。大專體育, 157, 35-51。
- 陳榮章、王琦正、譚醒鴻 (2010)。影像回饋介入精熟學習對不同能力學生在棒球揮擊學習成效之研究。臺南科大學報, 29, 179-190。
- 彭國芳、謝翠娟、李易奇 (2014)。數位補教之學習滿意度與持續學習意願之研究。資訊與管理科學, 7(1), 4-29。
- 黃美瑤、楊宗文、周建智 (2009)。以電腦影音多媒體介入體育課教學後對學生體育課學習動機之影響。休閒研究, 1(2), 1-16。
- 黃碧月 (2008)。運用多媒體教學策略於運動比賽表現成效之研究-以大學足球興趣選項課程為例。嘉大體育健康休閒期刊, 7(1), 1-12。
- 劉光夏 (2022)。活化藝術教學：翻轉教室在大學攝影課堂之實踐探究。藝術教育研究, 43, 111-147。
- 蔡郁辰、王文宜 (2014)。體育課同儕教學之文獻分析。休閒與社會研究, 10, 151-161。
- 蕭秋祺、郝光中、林保源 (2017)。行動多媒體排球運動數位教材對大學生學習動機與自我效能影響之研究。教育行政論壇, 9(2), 61-80。
- Eckrich, J., Widule, C. J., Shrader, R. A., & Maver, J. (1994). The effects of video observational training on video and live observational proficiency. *Journal of Teaching in Physical Education*, 13, 216-227.
- Ellis, A. E. (2003). Personality type and participation in networked learning environments. *Education Media International*, 40, 101-112.
- Fujita-Starck, P. J., & Thompson, J. A. (1994). *The effects of motivation and classroom environment on the satisfaction of noncredit continuing education students*. Poster session presented at AIR Annual Forum, New Orleans.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. (pp.384-434). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Knowles, M. S. (1970). *The modern practice of adult education*. New York: Association.
- Light, R. (2003). The joy of learning: emotion and learning in games through TGFU. *Journal of*

- Physical Education New Zealand*, 36(1), 93-108.
- Martin, C. L. (1988). Enhancing children's satisfaction and participation using a predictive regression model of bowling performance norms. *The Physical Educator*, 45(4), 196-209.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Morrison, C., Reeve, J., & Harrison, J. (1992). The effect of obstruction on the ability to qualitatively analyze and perform movement skills. *Canadian Journal of Health Physical Education and Recreation*, 58(2), 18-20.
- Rink, J. E. (2001). Investigating the assumptions of pedagogy. *Journal of Teaching in Physical Education*, 20, 112-128.
- Wuest, D. A. & Bucher, C. A. (2003). *Foundations of physical education, exercise science, and sport* (14th ed.) New York McGraw-Hill Higher Education.

# **Learning Satisfaction and Learning Effectiveness of Multimedia Teaching in Physical Education Discussion**

Chien-Pin Chen

Department of Athletics, National Taiwan University of Science and Technology

## **Abstract**

**Purpose:** The purpose of this study is to understand the impact of multimedia teaching on college physical education, and to discuss the differences in the learning satisfaction and learning effectiveness of college students in different background variables for multimedia teaching. **Methods:** Using the self-administered questionnaire, "Research Questionnaire on Learning Satisfaction and Learning Effects of Physical Education Classes by Multimedia Teaching", as the research tool, the questionnaire survey method was adopted, and 430 valid questionnaires in total were obtained for analysis. **Results:** 1. In terms of learning satisfaction of multimedia teaching, professional teachers are significantly higher than course content; in terms of learning effectiveness, the skill part is significantly higher than cognition and affection, and the cognition part is significantly higher than affection. 2. There are significant differences in learning satisfaction among students who have the habit of watching sports videos, and who have pre- and review courses. 3. There are significant differences in learning outcomes among students with different network usage time, preview and review courses. **Conclusion:** In the teaching process of physical education courses, multimedia should be properly added, and the integration of multimedia into physical education courses can also increase the interest of teaching, promote students' learning and develop the habit of regular exercise.

**Keywords:** Learning outcomes, Learning satisfaction



## 大專棒球比賽攻擊型指標之研究

王士豪<sup>1</sup>、陳建霖<sup>2,3</sup>、黃柏芳<sup>4</sup>

<sup>1</sup>東海大學體育室

<sup>2</sup>國立體育大學競技與教練科學研究所

<sup>3</sup>天主教輔仁大學體育室

<sup>4</sup>天主教輔仁大學體育學系

### 摘要

棒球比賽中許多數據是教練、球迷與球團評估選手的指標，而要贏得一場棒球比賽需要攻擊火力的保護，各種攻擊表現皆可能會影響比賽勝負。目的：本研究探討大專棒球聯賽中的攻擊型指標在晉級隊伍與未晉級隊伍和勝敗隊之間的影響。方法：利用大會提供比賽紀錄表，標記比賽隊伍、比賽結果、打擊表現，再將打擊表現經由公式換算出打擊三圍(打擊率、上壘率、長打率)與攻擊指數進行比較，使用 SPSS 22.0 統計軟體，以二元羅吉斯迴歸分析攻擊型指標在勝敗中與晉級的影響。結果：在攻擊型指標中、三振、上壘率、長打率對於勝敗有顯著影響  $p < .05$ 。而三振對於晉級有顯著影響  $p < .05$ 。結論：本研究預測影響勝敗的因子是上壘率與長打率，當上壘率與長打率都增加時，得分效益會對勝利機會有所提升。而預測影響晉級的因子是三振，三振對於打擊表現是最無貢獻，不僅無法推進壘上跑者，還會增加一個出局數，所以對於晉級隊伍會較有影響。

**關鍵詞：**比賽紀錄表、大專聯賽、打擊表現

通訊作者：陳建霖 地址：新北市新莊區中正路 510 號

email：150806@mail.fju.edu.tw

## 壹、緒論

球類運動中的攻守紀錄，主要著重於標記比賽過程中所發生的事件與結果，標記的內容主要有助於教練瞭解各隊的實力與特色（施致平等，2010），「紀錄」對於職業棒球是精髓的所在。透過這一連串數字的不同組合與運算，可見到賽事的完整輪廓，也賦予每一次攻守無比的意義與價值，而比賽過程中所記錄的數據不僅是球員寶貴的紀錄，也是代表著選手本身的價值性。

棒球是一項結合投球、打擊、跑壘、接球與傳球技術的全面性運動，它是由攻擊與防守兩要素所構成（葉志仙，1997）。但只依靠優秀的投手壓制對方攻擊火力的重守備不重攻擊，頂多平手收場；而棒球比賽致勝的關鍵必須靠攻擊火力，貢獻比失分還要多的分數才能贏得勝利（倪兆良，2003）。而過去有學者指出打擊能力較優異的球隊，得分與贏得比賽的機率也相對提高（楊清瓏，1997；劉志華，2011）。而施致平等（2010）透過德爾菲專家問卷建構棒球比賽中的攻擊指標與投球指標分別有 22 項與 32 項，並且能預測比賽勝負，再透過專家主觀建議說明影響球賽勝負的攻擊指標與投球指標。而攻擊成績指標可再細分成打席、打數、安打數、壘打數、一壘安打、二壘安打、三壘安打、四死球、被三振、打擊率、上壘率、長打率與攻擊指數等（施致平等，2010）。而許多研究皆以場上最簡單受矚目的打者指標（打擊率、上壘率、長打率）進行研究，並且發現打擊指標與勝率的相關性，打擊率、上壘率、長打率與得點圈打擊率都與比賽勝負有高正相關性，而打擊率會隨著棒次串連性而影響得分，上壘率能透過安打、四死球、保送等因素上壘，當打擊者接二連三的上壘時，足以影響整個戰局（曾于瑛，2015）。而從上述攻擊指標中有學者提出打擊率、上壘率、長打率皆會影響球隊勝率（曾韋翔、張振崗，2007；葉志仙，1995；葉益銘等，2008；顏秀姿，2006；Scully, 1974）。而 Albert 與 Bennett(2001) 也指出以 1998 年 MLB 為例，上壘率與球隊得分的相關性最高，長打率次之，而更進一步將上壘率加上長打率來得到攻擊指數，而現今運用攻擊指數更能準確預測球隊的得分（劉志華，2011）。而過去多數都以或然率的數據進行研究，僅有王光輝（2013）研究甲組球員發現，二壘安打數與長打率皆與球隊勝負有顯著正相關，而研究結果也指出長打的出現使壘上跑者推進效果增加，也會增加得分機會，故比賽的勝負會受到長打數量的多寡有所影響。從上述文獻可知，打擊數據中許多指標皆會影響勝率，且為研究者預測比賽勝負的變項（宋孟遠、許建民，2020；林清榆、蔡典龍，2018；施致平等，2010）。

從過去研究可知，強大的攻擊火力與球隊勝負息息相關，而棒球比賽中透過打擊才能獲得分數贏得比賽。而過去研究主要都針對或然率的打擊表現（打擊率、上壘率、長打率、攻擊指數）與球隊勝率進行研究，且沒有人探討球隊晉級的影響因素為何。從過去文獻可知，目前尚未有明確能指出打擊表現中的指標如何影響比賽結果，且並沒有學者提出打擊表現的次數類型（安打數、打數、壘打數、一壘安打數、二壘安打數、三壘安打

數、全壘打數、四死球數、三振數) 內容進行研究，本研究透過大專棒球聯賽男子組甲一級的攻守紀錄表加以探討，從勝敗隊指標差異瞭解比賽勝負是受到哪項攻擊火力指標而有所差別，再比較晉級與未晉級隊伍中在比賽的攻擊火力指標是否有差異，由本研究結果，可提供教練與選手參考勝敗隊在攻擊火力的差異，足以在練習時，加強打擊表現。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象與研究範圍

本研究以 109 學年度大專聯賽預賽公開組（甲一級）十六支隊伍為研究對象，每支隊伍應賽共 15 場，總場次共 120 場比賽，研究場次 119 場中（一場遭大會沒收比賽），以比賽間所有打擊者的表現作為研究範圍。

### 二、研究工具與紀錄內容

採用 109 學年度大專聯賽公開組甲一級十六支隊伍的攻守紀錄表作為參考依據（由大會提供），利用 Microsoft Excel 標記每場次的比賽隊伍（臺灣體大、文化大學、國立體大、南華大學、臺北市大、臺東大學、輔仁大學、美和科大、嘉義大學、開南大學、遠東科大、高苑科大、大同學院、崑山科大、中信學院、義守大學）、比賽結果（勝、敗），每一次打擊表現（打席、打數、一壘安打、二壘安打、三壘安打、全壘打、四死球、三振），再將以上所標記內容，換算出個數後，套入公式轉換為打擊率、上壘率、長打率與攻擊指數再進行統計考驗，而藉由篩選隊伍方式，將晉級八強隊伍與未晉級隊伍的每場比賽資料再進行統計考驗。

### 三、研究限制

本研究僅對以比賽記錄之攻擊成績進行分析，其他可能影響比賽結果之因素，如投手表現、守備表現及跑壘表現，不在本研究討論之範圍。

### 四、操作型定義

(一) 打席：指一個打擊者有紀錄打擊結果完成一次打擊的次數。

(二) 打數：是指一名打擊者自行打擊後的次數，並非犧牲觸擊、四死球與高飛犧牲打。

公式如下：

$$\text{打數} = \text{打席} - \text{四死球} - \text{高飛犧牲打} - \text{犧牲短打} - \text{妨礙打擊}$$

(三) 安打：當打擊者擊出守備員沒機會接殺的球攻上壘包的稱之為安打，當攻佔的壘包數又可分為一壘安打、二壘安打、三壘安打。

(四) 全壘打：打擊者擊出球後直接飛出外野全壘打牆外，當下為停止球，或是擊出野手無法接殺出局的球落地，打擊者環繞所有壘包的安打，也可以自力得到一分，稱之為全壘打。

(五) 四死球：四死球為故意或非故意四壞球、觸身球的統稱，若打擊者獲得四死球皆可以直接保送上到一壘。

(六) 被三振：打擊者經裁判判定三個好球後即為三振，記一出局，(包含不死三振)。

(七) 打擊率：是計算一位打擊者擊出安打的機率。公式如下：

$$\text{打擊率} = \text{安打數}/\text{打數}$$

(八) 上壘率：代表一個球員能夠上壘的機率。公式如下：

$$(\text{安打} + \text{四壞保送} + \text{觸身球}) / (\text{打數} + \text{四壞保送} + \text{觸身球} + \text{高飛犧牲打})$$

(九) 長打率：衡量打擊者擊出長打的機率。公式如下：

$$(\text{一壘安打} * 1 + \text{二壘安打} * 2 + \text{三壘安打} * 3 + \text{全壘打} * 4) / \text{打數}$$

(十) 晉級：本研究所指定的晉級隊伍是採用晉級八強球隊在預賽所表現的比賽資料。

## 五、資料處理

將所有標記資料進行整理與排列之後，以 SPSS 22.0 for Windows 套裝軟體進行分析，採用二元邏輯斯迴歸分析前進條件法，探討在攻擊表現指標之間對於勝敗與晉級的影響，顯著水準設定  $\alpha$  值為 .05。

## 參、研究結果

### 一、預測攻擊型指標對於勝敗的影響

由表1可知，在109學年度的大專棒球聯賽勝敗隊的攻擊型指標因子使用二元邏輯斯回歸前進條件法中，預測勝敗隊在攻擊型指標步驟3預測準確率77.3%。

經表1中的逐步篩選後，分析出來的結果可以得知，三振、上壘率、長打率此三個項目對於勝敗的影響顯著 ( $p < 0.05$ )。由此模型可根據攻擊型指標預測出勝敗比例的結果，也就是說，每當提升上壘率與長打率，並有效減少三振次數時，便能使得勝敗比增加，意即取得勝利的機會越高。

表1 勝敗隊中攻擊型指標二元邏輯斯迴歸分析前進條件式摘要表

模型內的變數	$\beta$	S.E	wald	p	Odds Ratio	預測率
模式1 ( $R^2$ )=.395						
上壘率	14.934	2.082	51.429	.000	>999	73.1%
模式2 ( $R^2$ )=.421						
被三振	-.172	.068	6.415	.011	.842	74.8%
上壘率	14.203	2.098	45.848	.000	>999	
模式3 ( $R^2$ )=.444						
被三振	-.167	.069	5.910	.015	.846	
上壘率	9.587	2.793	11.780	.001	>999	77.3%
長打率	4.977	2.109	5.571	.018	145.089	

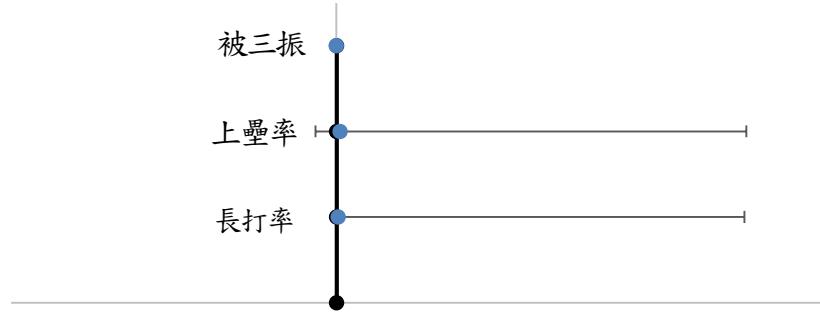


圖1 二元邏輯斯迴歸分析前進條件式模式三森林圖

## 二、預測攻擊型指標對於晉級的影響

由表2可知，在109學年度的大專棒球聯賽勝敗隊的攻擊型指標因子使用二元邏輯斯回歸中，預測勝敗隊在攻擊型指標步驟5預測準確率67.2%。

經表2中的逐步篩選後，分析出來的結果可以得知，三振的p值小於0.05，代表此項目對於晉級的影響顯著。由此模型可根據攻擊型指標預測出晉級比例的結果，有效減少三振次數時，便能使得勝敗比增加，意即取得晉級的機會越高。

表2 晉級與未晉級隊伍中攻擊型指標二元邏輯斯迴歸分析前進條件式摘要

模型內的變數	$\beta$	S.E	wald	p	Odds Ratio	預測率
模式1 ( $R^2$ )=.086						
上壘率	5.171	1.359	14.467	.000	176.060	59.7%
模式2 ( $R^2$ )=.122						
三振	-.148	.057	6.677	.010	.862	66.4%
上壘率	4.296	1.409	9.296	.002	73.429	
模式3 ( $R^2$ )=.147						
四死球	.141	.064	4.832	.028	1.152	64.7%
被三振	-.167	.069	5.910	.015	.846	
上壘率	9.587	2.793	11.780	.001	>999	
模式4 ( $R^2$ )=.143						
四死球	.176	.049	12.918	.000	1.192	66.0%
三振	-.182	.056	10.540	.001	.833	
模式5 ( $R^2$ )=.163						
四死球	.111	.059	3.581	.058	1.118	67.2%
三振	-.190	.057	11.057	.001	.827	
打席	.060	.031	3.799	.051	1.062	

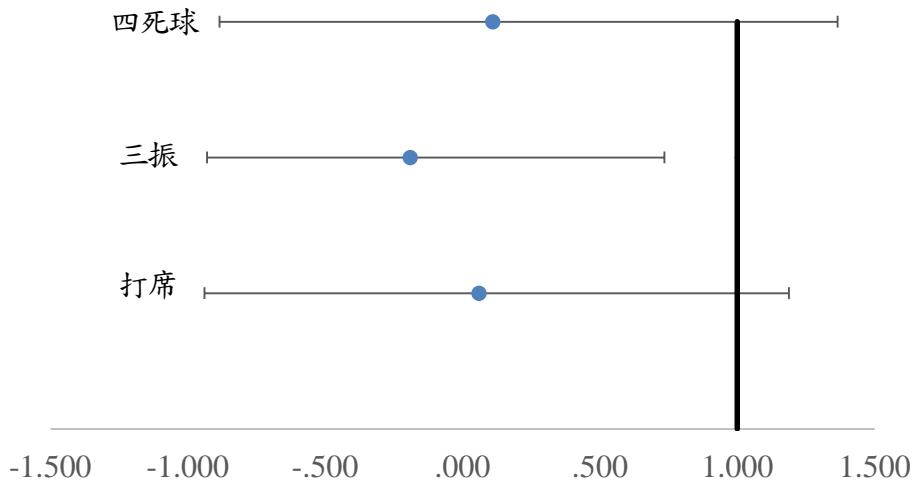


圖2 二元邏輯斯迴歸分析前進條件式模式五森林圖

## 肆、討論

### 一、攻擊型指標在勝敗中的影響

從本研究發現，在109學年度的大專聯賽比賽中三振、上壘率與長打率對於大專聯賽的勝負有顯著影響。由表1分析可知，上壘率與長打率為正向因子( $\text{odds ratio} > 1$ )，三振為負向因子 ( $\text{odds ratio} < 1$ )。本研究與研究MLB的打擊表現與得分關聯發現，上壘率與長打率是最影響得分的關鍵。與過去文獻指出影響棒球比賽勝率最關鍵的因素是上壘率與長打率(林文斌、鄧元湘, 2000; Albert & Bennett, 2002; 葉益銘等2008; 王光輝, 2013)。而劉晏志(2021)利用攻守數據檢驗洋基隊與敵隊預測得分模型中發現，長打率與上壘率也是最影響勝負的解釋變數。而上述兩者指標能影響勝敗，上壘率是指打擊者累積多的上壘次數，若能在比賽中增加上壘機會，只要藉由長打就有機會大量得分，相對大量得分就容易取得勝利。而負向因子中三振越多對餘剩的機會就會減少，三振對於打擊表現是最不理想，不僅無法有效推進跑者外，還會增加一個出局數，單場若三振次數過多，會影響整體攻擊串連性，相對的就會影響比賽結果。

篩選指標過程中，打席、打數、安打數、全壘打數與打擊率皆未被篩選上，主要是打席與打數、安打數、全壘打數已包含在長打率中，因此會在共線性的篩選過程被篩掉。過去學者宋孟遠、許建民(2020)提出的攻擊型指標是指打擊率可以有效預測勝負，但本研究的打擊率並無顯著影響勝敗隊在攻擊型指標，可能原因為在大專比賽中，攻擊能力相等，僅有在選球與長打能力可能存在差異。

從本研究可知，被三振、上壘率、長打率對於大專聯賽的勝隊會有明顯差異，在實務訓練中，可增加打擊者的長打能力與選球能力，再者是訓練選手避免在比賽過程中遭

到投手三振，只要打擊者不被三振，都可能藉由失誤上壘創造得分機會。

## 二、預測攻擊型指標在晉級隊伍中的影響

從本研究發現，在109學年度的大專聯賽比賽中的打擊表現三振對於晉級八強有顯著影響。由表2分析得知，三振為負向因子(odds ratio < 1)。當三振數減少，就有機會增加晉級的機會。對於攻擊表現來說三振是最不好的結果，若擊出滾地球或飛球，都還有機會藉由失誤上壘創造得分機會，但是三振僅會增加出局數，對於表現上沒有任何貢獻，不僅會影響打線串連得分機會，也會影響到作戰策略。

篩選晉級的模型指標中，打數、安打數、全壘打、打擊率、上壘率、長打率因子皆未被篩選，從大專隊伍的能力可知，未被篩選的因子是大專隊伍的攻擊火力趨於相近，本研究僅針對打擊指標進行研究，而唯一的負向指標是三振，卻也是在晉級隊伍有所影響。或許是晉級隊伍中，投手能力有所影響，能夠三振打擊者越多就有更多機會能夠晉級複賽。

從兩者的研究發現，勝敗隊與晉級隊伍的影響因子有所不同，勝敗隊中的因子是打擊者的攻擊火力中的正向指標上壘率與長打率有較大的差異，而晉級隊伍的因子則是負向指標中的三振數，三振數對於投手是最好的貢獻，晉級隊伍則是受到投手能力的差異有所影響。由此，可知，要贏球需要有強大的火力支援投手，而若需要在循環賽事中，取得晉級機會，則需要投手的三振能力，可提升晉級機會。

## 三、結論與建議

本研究的目的是預測勝敗隊和晉級隊伍與未晉級隊伍在攻擊型指標是否有影響，研究結果顯示棒球比賽中攻擊型指標的三振、上壘率、長打率對於大專聯賽是有影響的。而攻擊型指標再進一步預測在晉級隊伍的攻擊型指標，三振會影響晉級的可能性。

而棒球比賽中所出現的數據達百種數據，而紀錄表所出現的攻擊數據屬於較基本類型，本研究僅採用基本數據類型作為研究，從研究結果可提供教練與球員瞭解攻擊表現指標對於棒球比賽的勝負是非常重要，若能提升上壘率與長打率，降低三振次數就有機會增加贏球機會，若能增加四死球與打席數，降低三振次數，也就有更多的晉級機會。未來可針對防禦型指標進行分析與討論。

## 伍、致謝

本研究感謝中華民國大專院校體育總會棒球聯賽競賽組所提供之每場比賽紀錄表及各項研究過程協助。

## 參考文獻

- 王光輝 (2013)。101 年全國成棒甲組春季聯賽前六名投打表現與勝率相關之研究 [未出版碩士論文]。輔仁大學體育學系碩士班。
- 宋孟遠、許建民(2020)。以攻守表現與競賽制度預測中華職棒比賽勝負。運動與遊憩研究，15(2)，41-51。10.29423/JSRR.202012\_15(2).04
- 林文斌、鄧元湘 (2000)。長打率在現代棒球中扮演的角色。德明學報，16，315-324。  
<http://lawdata.com.tw/tw/detail.aspx?no=133347>
- 林清榆、蔡典龍 (2018)。職棒賽事勝負之預測—以中華職棒二十八年賽季為例。休閒運動保健學報，15，1-16。
- 施致平、黃蕙娟、倪瑛蓮 (2010)。中華職棒比賽勝負預測模式之建構。體育學報，43(2)，115-130。10.6222/pej.4302.201006.1109
- 倪兆良 (2003)。1999 年世界青年女子壘球錦標賽優勝隊攻守能力之分析研究。日月出版社。
- 陳建霖(2020)。棒球場上情境之投打對決:投手配球策略與打擊表現分析 [未出版碩士論文]。輔仁大學體育學系碩士班。
- 曾于瑛(2015)。女子棒球攻擊能力與比賽勝負之相關研究以 2012 年第五屆世界盃女子棒球錦標賽為例 [未出版碩士論文]。國立臺灣體育運動大學競技運動學系碩士班。
- 曾韋翔、張振崗(2007 年 12 月 15 日)。美國職棒和中華職棒球隊得失分與投打數據之相關研究[口頭發表]。2007 全國體育運動學術團體聯合年會暨學術研討會，臺北市，臺灣。
- 楊清瓏(1997)。棒球打擊技術的分析與研究。教育部國民中學棒球聯賽小組印製。
- 葉志仙(1997)。棒球運動防守與技術與戰術[未出版碩士論文]。國立體育大學運動教練研究所。
- 葉益銘、楊朝行、陳寶源(2008)。我國甲組成棒球隊攻擊能力與比賽勝率相關之研究。高應科大體育學刊，267-277。  
<https://ir.cnu.edu.tw/handle/310902800/21702?locale=zh-TW>
- 劉志華(2011)。中華職棒各球隊打擊順序之攻擊指數比較，大專體育學術專刊，196-201。
- 劉晏志(2021)。探討美國職棒紐約洋基隊勝負之影響因素-以 2017 至 2019 年例行賽為例 [未出版碩士論文]。國立屏東大學應用數學系碩士班。
- 顏秀姿(2006)。2004 年雅典奧運女子壘球選手不同投打習慣打擊能力與勝負之分析研究[未出版碩士論文]。輔仁大學體育學系碩士班。

- Albert, J., & Bennett, J. (2001). *Curve ball: Baseball, statistics, and the role of chance in the game*. New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Scully, G. W. (1974). Performance in major league baseball. *The American Economic Review*, 64, 915-930. <https://www.jstor.org/stable/1815242>

## A Study on Offensive Performance Indicators in College Baseball

Shih-Hao Wang<sup>1</sup>, Chien-Lin Chen<sup>2,3</sup> and Po-Fang Huang<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Physical Education Office, Tunghai University

<sup>2</sup> Graduate Institute of Athletics and Coaching Science, National Taiwan Sport University

<sup>3</sup> Physical Education Office, Fu-Jen Catholic University

<sup>4</sup> Department of Physical Education, Fu-Jen Catholic University.

### Abstract

In baseball games, many statistics are used as indicators by coaches, fans, and teams to evaluate players. To win a baseball game, a strong offensive performance is essential, and various offensive performances may affect the outcome of the game. **Purpose:** The purpose of this study is to investigate the impact of offensive performance indicators on the advancement and outcome of games in the University Baseball League. **Method:** Using the game records provided by the Chinese Taipei University Sports Federation, the teams' performance, game results, and batting performance were marked, and the batting performance was converted into the batting average, on-base percentage, slugging percentage, and offensive index by formula calculation. SPSS 22.0 statistical software was used to analyze the impact of offensive performance indicators on the outcome and advancement of games through binary logistic regression. **Results:** The results showed that strikeouts, on-base percentage, and slugging percentage significantly affected the outcome of games ( $p < .05$ ), while strikeouts significantly affected the advancement of games ( $p < .05$ ). **Conclusion:** In conclusion, the factors predicted to affect the outcome of games were on-base percentage and slugging percentage. When both on-base percentage and slugging percentage increase, the scoring efficiency is likely to improve, leading to higher chances of victory. The factor predicted to affect the advancement of games was strikeouts. Strikeouts are the least productive of all batting performances, as they not only fail to advance runners on base but also increase the number of outs, thereby having a greater impact on the advancement of teams.

**Keywords:** box score, university baseball league, batting performance

## 數據分析在體適能及學測表現的應用

洪大為<sup>1</sup>、洪大程<sup>2</sup>

<sup>1</sup>實踐大學資訊科技與管理學系

<sup>2</sup>實踐大學體育室

### 摘要

**目的：**本研究的目的在探討體適能力及學測表現的群聚特徵，並比較體適能力對學測表現的影響。**方法：**本研究以107~109學年入學，年齡介於18~19歲的大學生1,769名為研究對象，其中男生554名 (31.3%)、女生1,215名 (68.7%)，使用 K平均數 (K-means) 集群分析法，將樣本依變項特徵分為5組 (A~E)，以單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 比較不同集群之間各變項是否有差異，以卡方統計分析集群的特色，統計的顯著水準訂為 $\alpha=0.05$ 。**結果：**5組集群的特徵分別是 (A)、多數身體型態屬過輕及標準、學測成績及體適能表現最佳的女生；(B)、多數身體型態屬過重、學測及體能次佳的女生；(C)、多數身體型態屬過輕及標準、學測成績不佳但心肺適能好的男生；(D)、多數身體型態屬過重、學測成績不佳但柔軟度好的男女生；(E)、多數身體型態屬過重及肥胖、學測成績及體適能皆不佳的男生。**結論：**數據分析的方法可將類別變項和名義變項的資料進行集群分類，使大量的訊息被快速及有效的解讀。身體型態標準及過輕的女生會有體適能力佳、學測表現優的群聚現象。心肺適能及柔軟度與身體型態有關，沒有呈現在學測表現上。

**關鍵詞：**學業表現、集群分析、身體質量指數、心肺適能、柔軟度

通訊作者：洪大程，實踐大學體育室

e-mail : hung5277@gmail.com

## 壹、緒論

理解知識的能力對於入學準備和學業成績至關重要，並得到各種大腦區域的支持，這些區域在整個青春期不斷成熟 (Gogtay et al., 2004)。大腦的結構和功能組織可以通過豐富的環境條件產生積極影響，例如身體活動 (physical activity ,PA) (Kobillo et al., 2011)。身體活動對身心健康的益處已廣為人知 (Biddle & Asare, 2011)，但人們對身體活動的認知和學業成績的潛在影響知之甚少。透過以下幾個關係，可以假設身體活動對學習成績有正向的影響。Van Praag (2008)指規律的身體活動改變神經增生和血管生成並增強中樞神經系統代謝；Cotman et al. (2007) 指規律的身體活動增加某些生長因子的可用性，例如腦源性神經營養因子 (brain-derived neurotrophic factor, BDNF)、胰島素樣生長因子-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1) 和血管內皮生長因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF)。所有這些系統和因素，規律的身體活動都與大腦結構和功能的維持及可塑性有關，從而與學習和記憶有關。

身體活動透過各項生長因子活化大腦周邊的神經、血管及細胞，對學習有正向的影響 (Van Praag, 2008; Cotman et al. 2007)。至於體適能是否和學業成就表現有何關係？在小學生的研究發現，有氧能力和學業成就呈正相關、身體質量指數和學業成就呈負相關 (Castelli et al., 2007)，女生的有氧能力和數學成績呈正相關、男生沒有這樣的結果 (Eveland-Sayers et al., 2009)；在青少年的研究顯示，體適能和學業成就表現呈正相關，而且女生的相關性比男生明顯、社經地位高的家庭比社經地位低的家庭明顯 (Grissom, J. B., 2005)；在大學生的研究顯示，學業成就高比學業成就低，有較好的最大攝氧能力、血壓和睡眠品質 (Redondo-Flórez, 2022)。

現在和未來社會各方面的決策，以可利用的大數據 (big data) 解釋為基礎，大數據被定義為高容量、高速度、高多樣性和高真實性的信息資產，這需要具有成本效益的創新信息處理形式，以增強洞察力和決策能力 (Phatak et al., 2021)。儘管大數據可以成為知識發現過程的重要資產，但使用這些數據並非易事。近年來，大數據的應用、大數據的採集、人工智能和機器學習 (artificial intelligence and machine learning ,AI/ML) 演算法的分析，在運動和健康診斷中得到應用 (Cottle et al., 2013)。聚類或潛在類別分析 (cluster or latent class analysis) 的探索方法已成為調查和分類生活方式的一種相對普遍的方法 (Leech et al., 2014)。這些方法可以更好地理解不同生活方式因素之間建立的關係，並顯示不同生活行為的聚集是否對某些學習因素的發展產生累積影響 (Cameron et al., 2011)。

在升學背景下，學生的學業成績通常是透過他們在各個學科的知識能力來評估，為了提高學業成績，核心學術科目的教學時間得到延長和保護，通常也會犧牲其他非核心領域課程的時間，例如體育課程 (physical education, PE)。體育課程的地位低於學術

科目，有些人認為它會影響學業成績 (Howie & Pate, 2012)，然而，沒有證據顯示在學校環境中花費更多的身體活動時間會對學業成績產生不利影響 (Rasberry et al., 2011)。為了促進這一研究領域的進步，本研究擬透過累積3年的體適能檢測及大學入學學科能力測驗資料，透過集群分析將樣本分類，並觀察樣本的群聚特性為何？因此，本研究的目的在探討體適能力及學測表現的群聚特徵，並比較體適能力對學測表現的影響。鑑於過去的研究發現，本研究假設如下：一、具備較佳的體適能力有較佳的學測表現；二、體適能力與學測表現相互影響的情況女生比男生明顯；三、有氧能力會影響學測的表現。四、身體型態會影響體適能力及學測表現。

## 貳、方法

### 一、研究對象

本研究以107~109學年入學，年齡介於18~19歲的大學生1,769名為研究對象其中男生554名 (31.3%)、女生1,215名 (68.7%)，受試者填寫身體活動簡易自我評量表，經審核在3個月內沒有重大運動傷害，始成為收案對象。本研究的體適能檢測資料及大學入學學科能力測驗資料，經大學計算機委員會審查，屬學術用途，並無資訊安全風險，始同意研究者使用。

### 二、研究步驟

學生於入學前先經大學入學學科能力測驗，測驗成績隨著申請入學，由大學入學考試中心移轉大學端。學生進入大學後，於第3週隨著體育課班級隨班進行體適能檢測。體適能檢測的流程如下：(一)受試者填寫基本資料及身體活動簡易自我評量表；(二)任課老師帶領受試者施行熱身活動；(三)測量體重與身高、測量3分鐘登階，測量仰臥起坐、測量體前彎、測量立定跳遠；(四)檢測過程由電子化設備蒐集資料，透過無線傳輸系統，將資料傳輸至資料庫。

### 三、研究工具

大學入學學科能力測驗，簡稱學測 (General Scholastic Ability Test, GSAT)，考生可依照理想大學科系的需求自由選考科目，包括國文、英文、自然、社會及數學，各科成績均採級分制，用於個人申請入學時各科最高為15級分。

體適能檢測的方法係依據教育部體育署體適能網站 (教育部體育署, 2023) 所公布的方法進行，測量的項目包括身體組成、肌肉適能、心肺適能及柔軟度，身體組成的測驗方法以體重除以身高的平方來預估，上述的數值稱為身體質量指數 (body mass index, BMI)，當 $BMI \leq 18.4$ 屬過輕、 $BMI$ 介於 $18.5\sim23.9$ 屬標準、 $BMI$ 介於 $24\sim26.9$ 屬過重及 $BMI \geq 27$ 屬肥胖；肌肉適能的測驗方法包括1分鐘屈膝仰臥起坐及立定跳遠；心肺適能的測驗方法為進行3分鐘登階、柔軟度的測驗方法採坐姿體前彎。以上檢測採電子化設備，全程有檢測員校正設備和監控受測者的動作是否正確。

#### 四、資料處理

使用PHP動態網頁語言 和 MySQL資料庫進行資料的數值轉換和體適能及學測成績的配對。為了標準化體適能的成績，參考教育部體適能網站的常模予以百分等級化(教育部體育署, 2023)。以統計軟體IBM SPSS 25.0 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) 進行資料分析。以敘述統計呈現各變項資料，使用 K 平均數 (K-means) 集群分析法，將樣本依變項特徵進行分組，以單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 比較不同集群之間各變項是否有差異，當 $p$ 值 $<0.05$ 達顯著差異時，以雪費法 (*scheffe' method*) 進行事後比較。最後，以卡方統計分析集群的特色，以Z檢定 (Bonferroni法調整 $P$ 值) 比較欄位的比例。顯著水準訂為 $\alpha=0.05$ 。

#### 參、結果

##### 一、基本資料分析

本研究蒐集107~109學年度18~20歲大學生共1,769名，其中男生554名、女生1,215名，經集群分析分為5組，並以集群A~E命名，如表1。在性別方面，集群A男生100名佔25.8%、女生287名佔74.2%；集群B男生70名佔23.0%、女生235名佔77.0%；集群C男生155名佔36.5%、女生270名佔63.5%；集群D男生93名佔30.7%、女生210名佔69.3%；集群E男生136名佔39.0%、女生213名佔61.0%。以卡方檢定比較欄位比例，採用Bonferroni事後檢定男、女生各自集中的情形，發現集群A、B屬一個類群、集群C、E屬一個類群，而且集群A、B屬女生集中多的類群，集群C、E屬男生集中多的類群。

以單因子變異數分析身體質量指數，如表1，發現集群D ( $22.42\pm3.88$ )、集群E ( $22.45\pm5.20$ ) 顯著高於集群A ( $20.44\pm2.48$ )、集群B ( $21.14\pm3.48$ ) 及集群C ( $20.54\pm2.99$ )。以卡方檢定比較欄位比例，採用Bonferroni事後檢定各自的集中情形，如表2，集群D、E在體型類似，集群D在過重等級佔18.2%與集群A (7.0%)、C (9.4%)有差異，集群E在肥胖等級佔16%與集群A (1.3%)、B (5.9%)、C (3.8%)有差異。集群A、B、C在體型類似，但集群B在過重等級佔13.4%，顯著大於集群A (7.0%)；集群B在肥胖等級佔5.9%顯著大於集群A (1.3%)。

表 1  
集群特性分析表

	群集A (N=387)	群集B (N=305)	群集C (N=425)	群集D (N=303)	群集E (N=349)	F	事後比較
男	100 (25.8%) <sup>a</sup>	70(23.0%) <sup>a</sup>	155(36.5%) <sup>b</sup>	93(30.7%) <sup>ab</sup>	136 (39.0%) <sup>b</sup>		
女	287(74.2%) <sup>a</sup>	235(77.0%) <sup>a</sup>	270(63.5%) <sup>b</sup>	210(69.3%) <sup>ab</sup>	213(61.0%) <sup>b</sup>		
身體質量指數	20.44±2.48	21.14±3.48	20.54±2.99	22.42±3.88	22.45±5.20	25.58*	DE>ABC
仰臥起坐	73.81±20.94	65.98±21.33	46.36±23.85	37.15±21.58	36.75±20.96	212.13*	A>B>C>DE
坐姿體前彎	79.33±18.64	64.92±21.96	33.05±15.1	83.25±13.04	35.27±16.46	698.61*	D>A>B>CE
立定跳遠	80.63±18.48	76.79±18.22	57.6±24.2	40.36±18.38	38.15±19.57	329.51*	AB>C>DE
體能指數	64.03±8.88	48.7±4.07	63.07±8.74	55.2±8.5	48.99±4.52	765.93*	AC>D>BE
體能平均	80.91±7.39	61.83±8.59	56.31±8.67	55.93±8.95	37.55±7.39	1319.13*	A>B>CD>E
國文	10.89±1.64	10.85±1.5	10.7±1.72	10.83±1.64	10.5±1.73	3.25*	A>E
英文	10.18±2.49	9.57±2.42	9.71±2.53	9.84±2.49	9.54±2.57	3.88*	A>BE
數學	7.57±2.78 (N=384)	7.34±2.66 (N=301)	6.9±2.78 (N=423)	6.91±2.8 (N=298)	6.99±2.86 (N=339)	4.22*	A>CDE
社會	10.46±1.84 (N=376)	10.35±2.02 (N=294)	10.27±2.02 (N=416)	10.19±2.02 (N=297)	10.29±2.21 (N=333)	0.88	
自然	7.38±2.17 (N=304)	7.05±2.05 (N=236)	7.04±2.21 (N=325)	6.88±2.23 (N=239)	6.79±2.13 (N=246)	3.01*	A>E
學測平均	9.38±1.43	9.14±1.4	9.03±1.6	9.03±1.5	8.96±1.62	4.38*	A>CDE

註：\*表  $p<.05$ ；上標字母 a, b 表以卡方檢定其行比例在 .05 水準上，彼此差異不大。

表 2  
身體質量指數 (BMI) 比較表

	群集A (N=387)	群集B (N=305)	群集C (N=425)	群集D (N=303)	群集E (N=349)	總和
過輕	83 <sup>a</sup> (21.4%)	58 <sup>a,b</sup> (19.0%)	99 <sup>a</sup> (23.3%)	40 <sup>b</sup> (13.2%)	75 <sup>a,b</sup> (21.5%)	355 (20.1%)
標準	272 <sup>a</sup> (70.3%)	188 <sup>a,b</sup> (61.6%)	270 <sup>a,b</sup> (63.5%)	173 <sup>b,c</sup> (57.1%)	176 <sup>c</sup> (50.40%)	1079 (61.0%)
過重	27 <sup>a</sup> (7.0%)	41 <sup>b,c</sup> (13.4%)	40 <sup>a,c</sup> (9.4%)	55 <sup>b</sup> (18.20%)	42 <sup>a,b,c</sup> (12.%)	205 (11.6%)
肥胖	5 <sup>a</sup> (1.3%)	18 <sup>b,c</sup> (5.9%)	16 <sup>a,c</sup> (3.8%)	35 <sup>b,d</sup> (11.6%)	56 <sup>d</sup> (16.0%)	130 (7.3%)
總和	387 (100%)	305 (100%)	425 (100%)	303 (100%)	349 (100%)	1769 (100%)

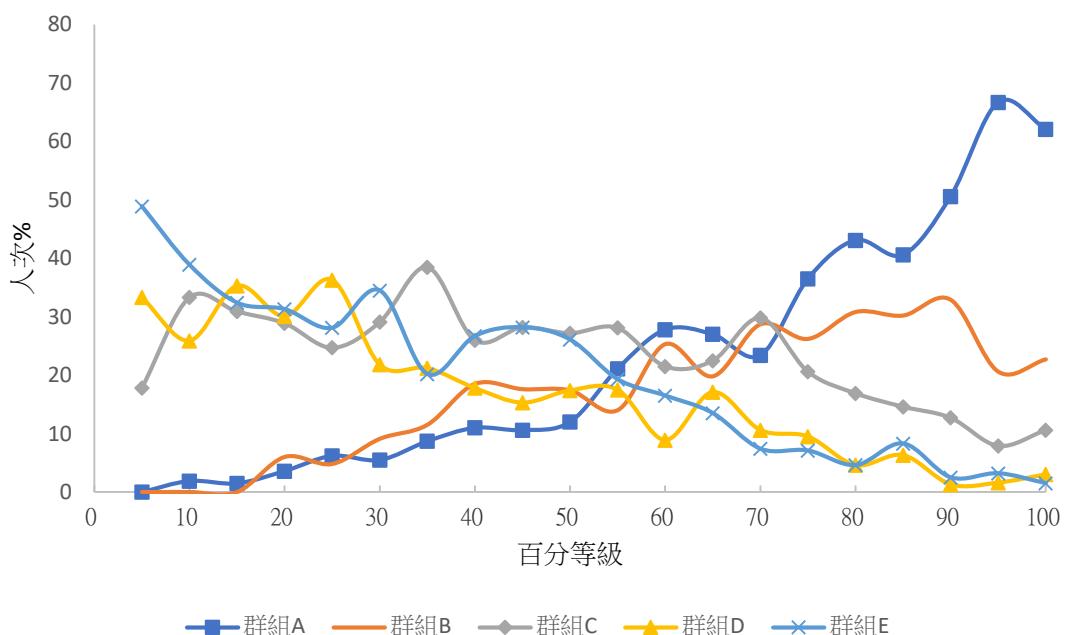
註：1、 $BMI \leq 18.4$  屬過輕、 $BMI$  介於 18.5~23.9 屬標準、 $BMI$  介於 24~26.9 屬過重及  $BMI \geq 27$  屬肥胖。

註：2、細格為個數 (群集內%)。上標字母 a, b, c 都代表群集類別的子集，其行比例在 .05 水準上，彼此差異不大。

## 二、體適能表現分析

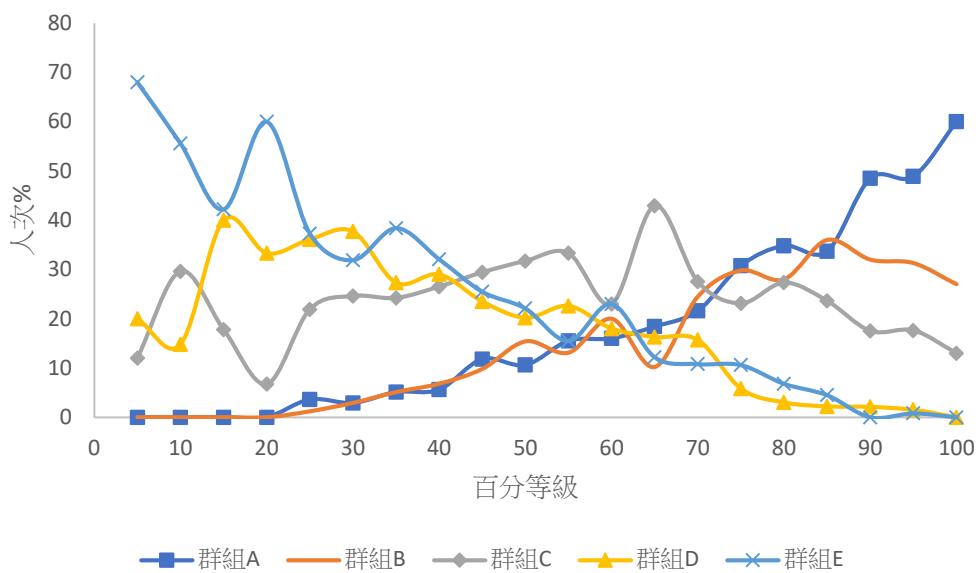
集群A~E體適能表現，如表1，以單因子變異數分析肌肉適能—肌耐力的仰臥起坐百分等級，發現集群A ( $73.81\pm20.94$ ) 顯著高於集群B ( $65.98\pm21.33$ )，集群B顯著高於集群C ( $46.36\pm23.85$ )，集群C又顯著高於集群D ( $37.15\pm21.58$ )、集群E ( $36.75\pm20.96$ )；以卡方檢定比較欄位比例，採用Bonferroni事後檢定各自的集中情形，如圖1，發現集群A集中在百分等級80~100、集群B集中在百分等級30~100、集群C集中在百分等級5~80、集群D集中在百分等級5~70、集群E集中在百分等級5~50。

圖1 仰臥起坐百分等級與人次分佈圖



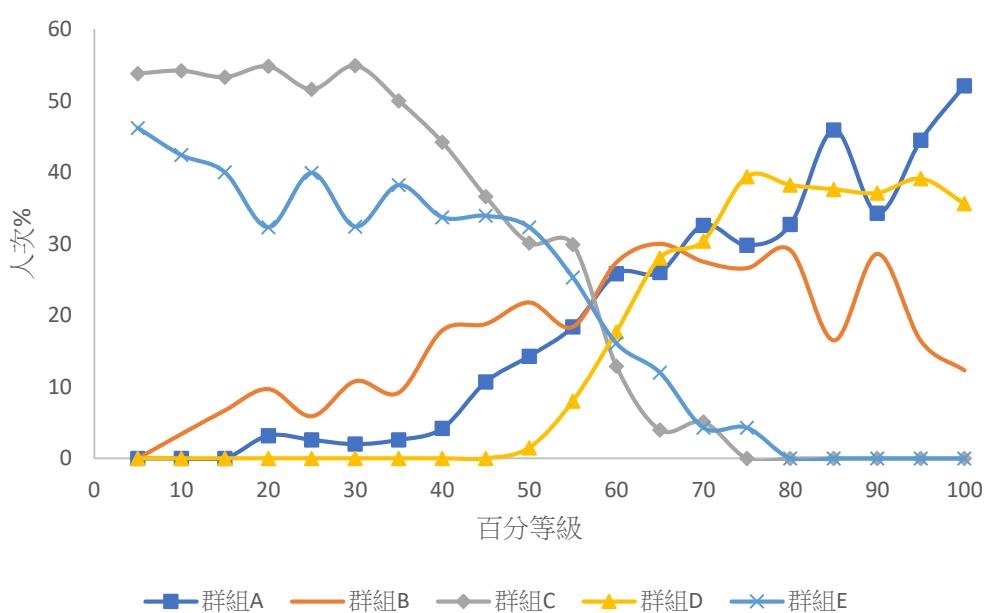
以單因子變異數分析代表肌肉適能—瞬發力的立定跳遠百分等級，如表1，發現集群A ( $80.63\pm18.48$ )、集群B ( $76.79\pm18.22$ ) 顯著優於集群C ( $57.6\pm24.2$ )，集群C又顯著高於集群D ( $40.36\pm18.38$ )、集群E ( $38.15\pm19.57$ )；以卡方檢定比較欄位比例，採用Bonferroni事後檢定各自的集中情形，如圖2，發現集群A集中在百分等級90~100、集群B集中在百分等級70~100、集群C集中在百分等級45~70、集群D集中在百分等級5~45、集群E集中在百分等級5~20。

圖2 立定跳遠百分等級與人次分佈圖



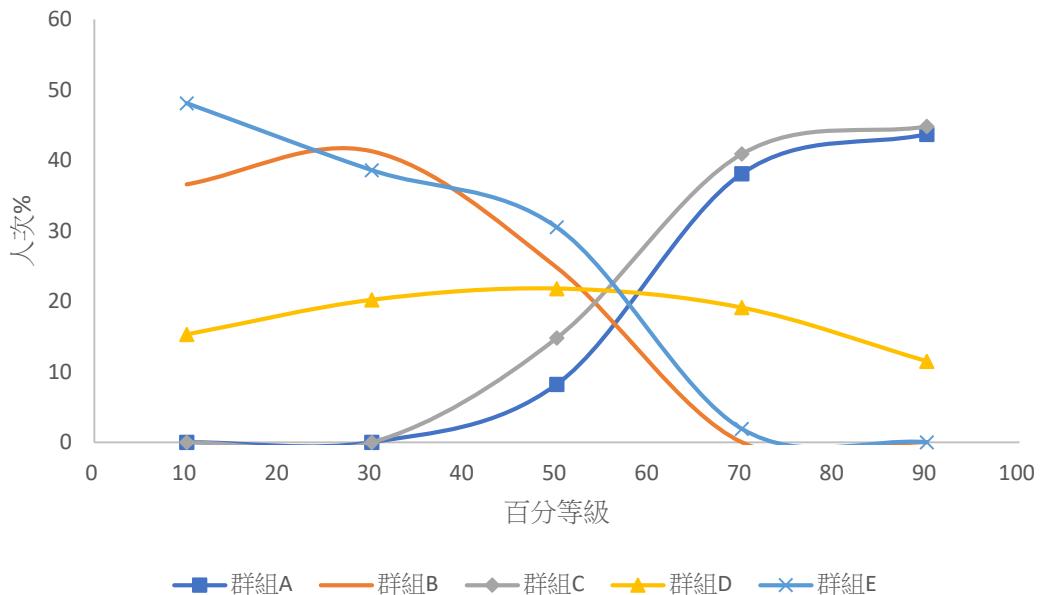
以單因子變異數分析代表柔軟度的坐姿體前彎百分等級，如表1，發現集群D ( $83.25 \pm 13.04$ ) 優於集群A ( $79.33 \pm 18.64$ )，集群A優於集群B ( $64.92 \pm 21.96$ )，集群B優於集群C ( $33.05 \pm 15.1$ )、集群E ( $35.27 \pm 16.46$ )；以卡方檢定比較欄位比例，採用Bonferroni事後檢定各自的集中情形，如圖3，發現集群A集中在百分等級85~100、集群B集中在百分等級40~80、集群C集中在百分等級5~45、集群D集中在百分等級65~100、集群E集中在百分等級5~55。

圖3 坐姿體前彎百分等級與人次分佈圖



以單因子變異數分析代表心肺適能的三分鐘登階體能指數百分等級，如表1，發現集群A ( $64.03\pm8.88$ )、C ( $63.07\pm8.74$ ) 顯著優於集群D ( $55.2\pm8.5$ )，集群D優於集群B ( $48.7\pm4.07$ )、集群E ( $48.99\pm4.52$ )。在體適能檢測百分等級四項平均表現集群A為  $80.91\pm7.39$  顯著高於集群B ( $61.83\pm8.59$ )，集群B又顯著高於集群C ( $56.31\pm8.67$ )、集群D ( $55.2\pm8.5$ )，集群C、D又顯著高於集群E ( $37.55\pm7.39$ )；以卡方檢定比較欄位比例，採用Bonferroni事後檢定各自的集中情形，如圖4，發現集群A集中在百分等級80~100、集群B集中在百分等級20~40、集群C集中在百分等級80~100、集群D集中在百分等級20~80、集群E集中在百分等級20~60。

圖4 體能指數百分等級與人次分佈圖



### 三、學測表現分析

集群A~E學測表現如表1，以單因子變異數分析學測選考科目的平均成績、國文、英文、數學、社會及自然，發現學測平均成績集群A為  $9.38\pm1.43$  顯著高於集群C、D、E ( $8.96\pm1.62\sim9.03\pm1.6$ )；國文級分比較，集群A ( $10.89\pm1.64$ ) 顯著優於集群E ( $10.5\pm1.73$ )；英文級分比較，集群A ( $10.18\pm2.49$ ) 顯著優於集群B ( $9.57\pm2.42$ )、集群E ( $9.54\pm2.57$ )；數學級分比較，集群A ( $7.57\pm2.78$ ) 顯著優於集群C ( $6.9\pm2.78$ )、集群D ( $6.91\pm2.8$ ) 集群E ( $6.99\pm2.86$ )；自然級分比較，集群A ( $7.38\pm2.17$ ) 顯著優於集群E ( $6.79\pm2.13$ )。社會科級分在5個集群都沒有顯著差異。

## 肆、討論

本研究所進行的體適能檢測內容為身體質量指數、坐姿體前彎、仰臥起坐、立定跳遠及三分鐘登階，並透過教育部體適能網頁的全國常模，分別對男女生予以百分等級化，本研究以後四項平均值代表體適能能力。另大學入學考試學科能力測驗共五科每科最高15級分，考生可選考，本研究以平均考科成績代表學測能力。上述資料計有3年1,769筆資料，經人工智能演算法，將體適能檢測及學測各變數資料，依性質的相近分成群聚的5群。本研究發現，學測成績、體適能表現及身體型態會依優劣而產生群聚現象。女生比較集中在學測優、體適能佳及身體型態好的集群，男生則相反。在身體型態屬於輕及標準比例多的集群，心肺適能較佳；身體型態屬過重比例多的集群，有較佳的柔軟度。

### 一、集群的特性分析

K-Means集群分析的方法是通過找到群心點來確定群的存在，群心點是集群中所有資料點的平均值。通過疊代評估資料集中每個點之間的歐式距離（直線距離），將每個點分配給一個集群。群心點一開始是隨機的，並且每次執行該過程時都會發生變化，直到資料點無法重新配置為止(IBM)。本研究將1,769名學生體適能及學測成績標準化後，透過K-Means集群分析的方法，逐步凝聚中心點，將資料凝聚成5個集群。以卡方考驗來考驗5個集群的性別分佈，女生分佈到集群A、集群B的比例顯著多於分配到其他集群的比例，男生分佈到集群C、集群E的比例顯著多於分配到其他集群的比例，而男女生分配到集群D的比例與其他集群沒有差異。

集群A的學測成績最好，在身體型態屬過輕及標準，在體適能表現方面，肌肉適能及心肺適能都是各組最佳，只有柔軟度次於集群D，符合假設(一)具備較佳的體適能力有較佳的學測表現。集群B的學測成績次佳，但與其他集群沒有差異，在身體型態屬過重，肌肉適能次佳、柔軟度第三、心肺適能沒有差異。集群C、D、E的學測成績彼此沒有差異，集群C在身體型態屬過輕及標準，在肌肉適能屬中高、柔軟度屬中低、心肺適能和集群A屬優等；集群D在身體型態屬過重及肥胖，柔軟度優於各組、心肺適能屬中等；集群E在身體型態屬肥胖，在肌肉適能、柔軟度和心肺適能都不佳且屬中低表現。綜合上述，發現集群A的特性是身體型態過輕及標準、學測成績及體適能成績都是最佳、女生集中於此的比例多；集群B的特性是身體型態過重、體適能成績次佳、女生集中於此的比例多。符合假設(二)女生在體適能力提高學測的表現優於男生。集群C的特性是身體型態過輕及標準、體適能成績中等、學測成績偏低、男生集中於此的比例多；集群D的特性是身體型態過重及肥胖、體適能成績中等、學測成績偏低、男女生分配到集群D的比例與其他集群沒有差異；集群E的特性是身體型態屬肥胖、體適能成績偏低、學測成績偏低、男生集中於此的比例多。Ziae et al. (2007)對513名醫學系大一的

學生進行身體質量指數和體適能表現的相關分析，指男性過重和肥胖率高於女性，女生的體適能總分優於男生，與本研究透過資料群集分析所獲得的結果一致。

集群A及集群C在身體型態類似，都集中在過輕及標準，這2個集群在心肺適能呈現出較佳的表現，本研究假設(三)有氧能力會影響學測的表現，及假設(四)身體型態會影響體適能力及學測表現，經本研究獲得的結果是，體重較輕會有較佳的心肺適能，但並沒有在學測表現產生直接的影響。Lopes et al. (2019) 以3,849名巴西的青少年進行研究，指身體型態過輕及標準的青少年在體適能的表現明顯優於過重及肥胖的青少年，與本研究的結果一致。Thompson et al. (2021)分析紐約571,133名4~12年級的學生身體質量指數和柔軟度的關係，柔軟度包括軀幹伸展和體前彎，結果發現軀幹伸展在過重和肥胖者優於正常者，過輕者沒有此現象，體前彎則正常者優於過重和肥胖者，此研究推論，體重過重及肥胖者有較粗的身體中段，對於抬起有較短的垂直路徑、且具備較大的轉動慣量，過重和肥胖的學生與體重正常的學生相比，肥胖的學生在進行坐姿體前彎測試時更難彎腰。本研究的集群D身體型態在過重等級(18.2%)的分配比例和集群A (7.0%)、C (9.4%)有差異，且在柔軟度的表現是5個集群裡最好，與各集群產生顯著差異，與Thompson et al. (2021)對兒童及青少年的研究有不一樣的結果。Huang and Malina (2010)針對9~18歲的青少年身體質量指數和柔軟度的關係做分析，發現，在16~18歲的分組呈拋物線關係，即在身體質量指數分佈的二端比中間柔軟度低，或許過重體型也是凸顯出柔軟度好的原因。

## 二、集群特性與學測成績及體適能表現的關係

認知功能和運動技能有相同的基本過程，包括規劃、順序和監控，而這些對學業表現有正面的影響 (Van der Fels et al., 2015)。具有改善健康潛力的體適能包括心肺適能、肌肉適能和運動能力，每一種都可能對大腦產生不同的影響 (Ruiz et al., 2009)。心肺適能被認為是在大腦的運動皮層中誘導血管生成並增加血流量，增加腦源性神經營養因子 (brain-derived neurotrophic factor, BDNF)，改善影響認知表現的腦血管形成 (Hillman et al., 2008)。肌肉適能可能會改變脊髓運動神經元的興奮性並誘導脊髓內的突觸發生，大腦中的這些調適很可能是透過身體活動當中介 (Hillman et al., 2008)。

表2顯示，集群A在國文、英文、數學、社會及自然的級分都是5個集群的最高分；集群B在國文、數學、社會及自然有次佳表現，但在英文的表現不好；集群C在數學的表現不好；集群D在英文有次佳表現，但在數學的表現不好；集群E在國文、英文、數學及自然的表現都不好。學測5個科目中，集群A都有各自顯著優於集群B、C、D、E的科目，分別在集群B是英文、集群C及集群D是數學、集群E則是國文、英文、數學及自然，符合假設(一)具備較佳的體適能力有較佳的學測表現。體適能表現4個項目中，集群B、E在體能指數顯著比各組差，集群C、E在坐姿體前彎顯著比各組差，集群D、E在

仰臥起坐及立定跳遠顯著比各組差。

Santana et al. (2017) 整理了身體適能和學業表現關係的文獻，在30篇橫向研究有27篇 (90%)、在7篇縱向研究有4篇 (57%)，呈現心肺適能 (cardiorespiratory fitness, CRF) 與學業表現有正相關；在14篇橫向研究有5篇(35.7%)、在2篇縱向研究有1篇 (50%)，呈現肌肉力量 (muscular strength) 與學業表現有正相關；在8篇橫向研究有2篇 (25%)、在2篇縱向研究有1篇 (50%)，呈現柔軟度(flexibility)與學業表現有正相關。Santana et al. (2017)的結論是，心肺適能cardiorespiratory fitness (CRF) 與學業表現有正相關，但還沒有足夠的證據來說明肌肉適能和柔軟度與學業成績有正相關。這可能是由於身體適能對認知功能和專注任務表現的積極影響，或者其對抑鬱，壓力和睡眠質量的影響 (Latorre-Román et al., 2016)。各國在學業成就通常會有幾種測驗內容，美國一般採用史丹佛成就測驗 (Stanford Achievement Test, SAT)，包括閱讀、數學、寫作、聽力及科學...等，5個部分。本研究的學測表現比較，學測總平均愈好的群組在數學與3組有顯著差異、在英文有2組有顯著差異、在國文和自然有1組有顯著差異、在社會則各組都沒有差異。Davis and Cooper (2011)針對170名7~11歲體型過重及坐式生活的兒童研究體適能及肥胖與學業表現的關係發現，體適能與學業成績有關，雖然都是過重的群組，心肺適能與閱讀及數學顯著相關，這樣的結果與本研究的集群B的特性類似。Eveland-Sayers et al. (2009)發現女生在 1 英里跑步的時間與閱讀/語言 ( $r = 0.31$ ) 和數學 ( $r = 0.36$ ) 表現呈負相關。Du Toit et al. (2011)發現體適能組成的內容與學業表現之間的關係，女生 (心肺適能  $r = 0.63$ ；膝蓋俯臥撐  $r = 0.62$ ；坐牆  $r = 0.54$ ；總力量  $r = 0.62$ ) 比男生更強 (心肺適能  $r = 0.40$ ；膝蓋俯臥撐  $r = 0.45$ ；坐牆  $r = 0.16$ ；總力量  $r = 0.51$ )。Van Dusen et al. (2011) 指心肺適能與閱讀技能之間的關聯，女孩 (效應量 = 0.27；CI : 0.25-0.29) 比男孩 (效應量 = 0.17；CI : 0.15-0.19) 具有更高的效應量。本研究也發現集群A、集群B的學業成績較佳、體適能表現較好，女生分佈到這2個集群的比例比男生分配到這2個集群的比例多，這也說明體適能和學業成績的正向關係對女生的影響多於男生，符合假設(二)女生在體適能力提高學測的表現優於男生。。

### 三、結論與建議

本研究發現，數據分析的方法可將類別變項和名義變項的資料進行集群分類，使大量的訊息被快速及有效的解讀。群聚顯示學測成績會受到體適能表現的影響，學測5科成績最佳的群組，在肌肉適能及心肺適能都是最好，身體型態介於輕和標準，特別是發生在較多女生分配比例的集群，與本研究的假設一致；學測成績次佳的群組，在肌肉適能也是次佳，身體型態偏過重。學測5科成績屬低的群組，按身體型態由輕到重分為3個群組，且按身體型態展現不同的體適能力，身體型態輕及標準有好的心肺適能，但柔軟度不佳；身體型態過重，有好的柔軟度，但肌肉適能不佳；身體型態肥胖，則體適能

各項指標都不好。本研究採用數據分析，透過數學模式找到與群心點距離接近的變數，讓大量的數據產生型態類似的群聚現象，進而研究每個群聚的特徵，經由特徵描述，讓我們發現生活型態具有哪些現象。本研究有如下的建議：認知功能和運動技能有相同的基本過程，體適能力較身體型態更能預測學測成績，建立運動習慣有助於在智能上的成長，尤其在女生身上容易看到成效。身體型態影響體適能力的表現，維持偏瘦或標準的體型，有利於心肺適能的發展；偏重的體型會有較佳的柔軟度，但有較差的肌肉適能；肥胖的體型則體適能力都不好。因此，建立運動習慣可以維持良好的體型、培養好的體適能力及增加知能成長，帶來好的學測表現成果。

## 參考文獻

- 教育部體育署 (2023 年 2 月 21 日)。體適能測驗。<https://www.fitness.org.tw/>。
- IBM (2023 年 3 月 7 日)。K 平均數集群分析。<https://www.ibm.com/docs/zh-tw/spss-statistics/26.0.0?topic=features-k-means-cluster-analysis>。
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine*, 45(11), 886-895. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>
- Cameron, A. J., Crawford, D. A., Salmon, J., Campbell, K., McNaughton, S. A., Mishra, G. D., & Ball, K. (2011). Clustering of obesity-related risk behaviors in children and their mothers. *Annals of epidemiology*, 21(2), 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2010.11.001>
- Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M., & Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third-and fifth-grade students. *Journal of Sport and exercise Psychology*, 29(2), 239-252. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.239>
- Cotman, C. W., Berchtold, N. C., & Christie, L.-A. (2007). Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends in neurosciences*, 30(9), 464-472. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.06.011>
- Cottle, M., Hoover, W., Kanwal, S., Kohn, M., Strome, T., & Treister, N. (2013). *Transforming Health Care Through Big Data Strategies for leveraging big data in the health care industry*. Health IT Outcomes. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.06.011>
- Davis, C. L., & Cooper, S. (2011). Fitness, fatness, cognition, behavior, and academic achievement among overweight children: do cross-sectional associations correspond to exercise trial outcomes? *Preventive medicine*, 52, S65-S69. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.020>
- Du Toit, D., Pienaar, A. E., & Truter, L. (2011). Relationship between physical fitness and academic performance in South African children. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 33(3), 23-35. <https://hdl.handle.net/10520/EJC108966>
- Eveland-Sayers, B. M., Farley, R. S., Fuller, D. K., Morgan, D. W., & Caputo, J. L. (2009). Physical fitness and academic achievement in elementary school children. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(1), 99-104. <https://doi.org/10.1123/jpah.6.1.99>
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., Nugent III, T. F., Herman, D. H., Clasen, L. S., & Toga, A. W. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the*

- National Academy of Sciences*, 101(21), 8174-8179.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0402680101>
- Grissom, J. B. (2005). Physical fitness and academic achievement. *Journal of Exercise Physiology Online*, 8(1).
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews neuroscience*, 9(1), 58-65.  
<https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Howie, E. K., & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *Journal of sport and health science*, 1(3), 160-169.  
<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.09.003>
- Huang, Y.-C., & Malina, R. M. (2010). Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9–18 years. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(5), 404-411. <https://doi.org/10.3109/17477160903497902>
- Kobilo, T., Liu, Q.-R., Gandhi, K., Mughal, M., Shaham, Y., & van Praag, H. (2011). Running is the neurogenic and neurotrophic stimulus in environmental enrichment. *Learning & memory*, 18(9), 605-609. <https://doi.org/10.1101/lm.2283011>
- Latorre-Román, P. Á., Mora-López, D., & García-Pinillos, F. (2016). Intellectual maturity and physical fitness in preschool children. *Pediatrics International*, 58(6), 450-455.  
<https://doi.org/10.1111/ped.12898>
- Leech, R. M., McNaughton, S. A., & Timperio, A. (2014). The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-5>
- Lopes, V. P., Malina, R. M., Gomez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M., Arruda, M. d., & Hobold, E. (2019). Body mass index and physical fitness in Brazilian adolescents. *Jornal de pediatria*, 95, 358-365. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.04.003>
- Phatak, A. A., Wieland, F.-G., Vempala, K., Volkmar, F., & Memmert, D. (2021). Artificial Intelligence Based Body Sensor Network Framework—Narrative Review: Proposing an End-to-End Framework using Wearable Sensors, Real-Time Location Systems and Artificial Intelligence/Machine Learning Algorithms for Data Collection, Data Mining and Knowledge Discovery in Sports and Healthcare. *Sports Medicine-Open*, 7, 1-15.  
<https://doi.org/10.1186/s40798-021-00372-0>
- Rasberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J.

- (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive medicine*, 52, S10-S20. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.027>
- Redondo-Flórez, L., Ramos-Campo, D. J., & Clemente-Suárez, V. J. (2022). Relationship between Physical Fitness and Academic Performance in University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14750. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph192214750>
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909-923. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.056499>
- Santana, C. C. d. A., Azevedo, L. B. d., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P., & Prado, W. L. d. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(6), 579-603. <https://doi.org/10.1111/sms.12773>
- Thompson, H. R., Pavlovic, A., D'Agostino, E., Napier, M. D., Konty, K., & Day, S. E. (2021). The association between student body mass index and tests of flexibility assessed by the FITNESSGRAM®: New York City public school students, 2017–18. *Plos one*, 16(12), e0262083. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262083>
- Van der Fels, I. M., Te Wierike, S. C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 18(6), 697-703. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- Van Dusen, D. P., Kelder, S. H., Kohl III, H. W., Ranjit, N., & Perry, C. L. (2011). Associations of physical fitness and academic performance among schoolchildren. *Journal of School Health*, 81(12), 733-740. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2011.00652.x>
- Van Praag, H. (2008). Neurogenesis and exercise: past and future directions. *Neuromolecular medicine*, 10, 128-140. <https://doi.org/10.1007/s12017-008-8028-z>

# **Application of Data Analysis in Physical Fitness and General Scholastic Ability Test**

## **Performance**

Ta-Wei Hung and Ta-Cheng Hung

<sup>1</sup>Department of Information Technology and Management, Shih Chien University

<sup>2</sup>Department of Physical Education, Shih Chien University

### **Abstract**

**Purpose:** The purpose of this study is to explore the clustering characteristics of physical fitness and academic test performance and to compare the impact of physical fitness on academic test performance. **Methods:** This study included 1,769 university students who entered in the academic years 107-109, aged between 18-19 years old. Among them, there were 554 males (31.3%) and 1,215 females (68.7%). K-means clustering analysis was used to categorize the samples into 5 groups (A~E) based on variable characteristics. One-way ANOVA was conducted to compare whether there were differences in various variables between different clusters. Chi-square analysis was used to analyze the features of the clusters, with a significance level set at  $\alpha = .05$ . **Results:** The characteristics of the 5 clusters were as follows: (A) Mostly females with underweight to standard body types, having the best academic test scores and physical fitness performance. (B) Mostly females with overweight body types, having second-best academic test scores and physical fitness. (C) Mostly males with underweight to standard body types, having good cardiorespiratory fitness despite poor academic test scores. (D) Mostly individuals with overweight body types, having poor academic test scores but good flexibility. (E) Mostly males with overweight to obese body types, having poor academic test scores and poor physical fitness. **Conclusion:** Data analysis methods can categorize data from categorical and nominal variables into clusters, allowing for the rapid and efficient interpretation of a large amount of information. There was a phenomenon where females with standard or underweight body types tend to have excellent physical fitness and perform well in academic assessments. Cardiovascular fitness and flexibility were related to body composition but may not be reflected in academic test results.

**Keywords:** academic performance, cluster analysis, body mass index, cardiorespiratory fitness, flexibility ability

## 穿著赤足概念鞋的步態特徵之文獻探討

陳鴻宇、陳佑

國立屏東大學體育學系

### 摘要

研究旨在瞭解赤足和穿著赤足鞋的步態特徵及益處。長期穿鞋使足部骨骼構造改變，同時也影響足部功能。穿鞋與赤足有不同的步態，赤足時前足著地，能增加下肢剛度。赤足跑時有較高的制動力和推動力、著地和騰空時間較短、垂直方向地面反作用力峰值較低，以及小腿肌肉預先收縮的特性，能增進跑步效率與減少傷害。目前市場上有許多種赤足概念鞋款，在此理念下設計的鞋款，提升了舒適度與功能性。本文經由臺灣博碩士論文知識加值系統、Airiti Library華藝線上圖書館、Google scholar、ScienceDirect電子期刊資料庫、PubMed網站，以赤足Barefoot、步態分析Gait Analysis、赤足概念鞋Barefoot concept shoes、慢跑鞋Jogging shoes、Vibram 五指鞋fivefingers、Nike free為關鍵詞查找35篇相關文獻，綜述回顧赤足步態分析與穿著赤足概念鞋步態的研究，穿著赤足概念鞋能模仿赤足步態，經由前足著地方式減少下肢關節受力以及吸收地面衝擊，能減輕膝關節負擔，能有減少運動傷害與促進跑步效率的功用。赤足概念在鞋款設計應用和效果，經由瞭解現有的設計基礎，未來能研發新型實用的設計，增進鞋款的功能與舒適性。

**關鍵詞：**赤足、跑步、概念鞋、步態、運動學、生物力學

通訊作者：陳佑，國立屏東大學體育學系  
e-mail：luxman1227@yahoo.com.tw

## 壹、前言

長期穿鞋使足部骨骼構造產生改變，同時也影響足部的功能 (Franklin, Grey, Heneghan, Bowen, & Li, 2015)，而赤足行走時，踝關節能緩衝更多的地面反作用力，減輕膝關節的負擔 (Divert, Mornieux, Baur, Mayer, & Belli, 2005; Lieberman et al., 2010)。運動生物力學研究中，常以步態分析探討穿鞋與赤足的差異，使用測力板分析著地的衝擊力、計算關節力矩，以肌電分析神經肌肉反應、肌肉啟動、用力肌群。赤足與穿鞋之間有不同的步態特徵，運動鞋會限制足踝內部的活動範圍，而赤足能使踝關節的活動更靈活，在跑步過程中使足部獲得更大的活動範圍。赤足相關研究不僅應用在長跑運動表現，在運動鞋的產業上也受到赤足運動的影響，經由赤足概念設計的運動鞋也與時尚潮流結合，在市場上也被認為是時代尖端與高實用性的產品。

本研究經由臺灣博碩士論文知識加值系統、Airiti Library 華藝線上圖書館、Google scholar、ScienceDirect 電子期刊資料庫、PubMed 網站，以赤足 Barefoot、步態分析 Gait Analysis、赤足概念鞋 Barefoot concept shoes、慢跑鞋 Jogging shoes、Vibram 五指鞋 fivefingers、Nike free 為關鍵詞查找，依研究主題與摘要進行篩選，排除條件為一、2000 年之前的文章。二、專利與非學術性期刊。三、非運動科學領域之相關文獻。符合篩選條件之文獻共 35 篇相關文獻，其中外文 8 篇、中文 27 篇。目的旨在瞭解赤足和穿著赤足概念鞋的步態特徵與益處，以及瞭解赤足概念在鞋款設計上的應用，基於生物力學的角度瞭解穿著赤足概念鞋款的益處以及探討其功能，研究結果能提供後續鞋款開發的參考。

## 貳、赤足運動與步態特徵

### 一、赤足運動理念

國際知名學術期刊 Nature 刊登了一篇針對赤足人群跑步著地姿態的研究，探討在不同生活環境的人群跑步的方式，研究表明習慣穿運動鞋慢跑的人，是使用足跟著地的方式跑步，此種方式使足部造成較大的衝擊力，運動時間越長越容易導致下肢傷害，反觀習慣赤足的人，著地方式是以前腳掌接觸地面，達到人體自然緩衝擊的方式，有助於減少下肢的損傷 (Lieberman et al., 2010)。跑步時足部承受地面的衝擊，80% 的跑者每年都有受傷的經歷，傷害症狀包含髖骨股骨疼痛綜合症、髂脛束摩擦症、足底筋膜炎、半月板損傷、髖骨肌腱炎，最常發生傷害的部位是膝關節，占 42.1%，其次是踝關節，占 16.9% (Taunton et al., 2002)。Hryvniak、Dicharry 與 Wilder (2014) 對 509 位赤足跑者進行調查發現，美國的跑者認為赤足跑能增進跑步效率，其中超過半數的赤足跑者將赤足跑當作一項運動訓練，68% 的跑者表示，開始赤足跑後沒有新的傷害發生，因此認為赤足跑是一項能增進運動表現和減少運動傷害的運動方式。西方教育思想家盧梭在愛彌兒一書中表示，兒童可用赤身沖洗冷水澡的方式鍛煉體魄與心智 (Rousseau, 1762/2013)，而一些歐美國家在現代的教育中亦傳承此項觀點，讓兒童在初雪的時後，以赤足赤身的

方式在戶外活動鍛煉身心，因此赤足運動的功效在教學與健康促進上也受到認同。

## 二、赤足步態分析相關研究

赤足步態相關研究在 21 世紀時已有許多的探討。國內研究在 2000~2003 年時已發現相對於穿鞋跑，赤足跑有較高的垂直力量、著地時的第一峰值較早，脛前肌會較早到達最大的活化 (De Wit, De Clercq, & Aerts, 2000)、著地時足部與地面的夾角較小、足部外翻與脛骨旋轉角度較少的現象，赤足步行時，踝關節勁度高而膝關節勁度低 (Coyle, Lake, & Lees, 2001)。國內學者在 2002 年即有研究對赤足跑步的著地策略進行探討，研究發現，受試者赤足時會調整步態與著地方式，以減少地面對足部的衝擊，足底與地面的夾角接近平行，小腿與地面的角度接近垂直，以近似于平踏的方式著地 (邱宏達, 2002)。在跑步中，當肢段與關節間的動作不協調時，可能會限制著地期下肢緩衝地面反作用力能力 (王令儀, 2012)，在赤足跑步的研究中發現，以赤足的方式著地時，地面反作用力峰值較小，踝關節活動範圍大，前腳掌著地瞬間，足底壓力中心會從前腳掌向中足方向移動，此時能緩衝來自地面的反作用力，緩衝後足底壓力中心會往前掌移動，最後推蹬離地，此種著地特徵能減少著地的衝擊力 (Divert et al., 2005)。綜上所述，赤足能減少著地時的地面反作用力、增加踝關節活動度，足底能接收著地的資訊，通過足底的感知，調整著地方式，著地時，雖然沒有鞋底作為觸地的緩衝，但脛前肌會更快的活化與踝關節勁度的提升，能幫助抵抗地面的衝擊力 (王奕霖、王令儀、高金江、辜靜儀, 2017)。

## 參、赤足與穿鞋的差異

### 一、赤足與穿鞋的運動傷害

穿鞋是否就能減少運動傷害？在黃得峯與何維華 (2012) 的研究中發現，運動鞋的避震性能、長期機能效應，兩者與籃球運動員的安全有關，但是在 Richards、Magin 與 Callister (2009) 研究認為，慢跑鞋的功能性設計，可能還無法達到對足部產生完全的保護效果，目前仍未有足夠的證據證明穿鞋與跑步損傷之間的關係，穿鞋跑步時，踝關節在著地期間的外翻較明顯 (林羿志、劉宗翰、相子元, 2016)，鞋跟的高度設計會增加距下關節力矩 (在距骨和跟骨之間)，增加踝關節扭傷的風險 (郝琦、李建設、顧耀東, 2012)。Lieberman等人 (2010) 研究認為腳掌先著地的方式多了腳踝產生的彈性，能夠將地面給予足部的衝擊力減低，所以對足部產生的傷害較少，比起採取足跟著地的跑者，相對起來更能減少對踝關節及膝關節造成的衝擊傷害。相關研究認為，赤足能提升跑步效率，赤足跑時雙腳騰空期較短，能降低約 5% 的高度，同時著地時間也較短，離地高度較低，衝擊力也較少，動作時間縮短對步頻有增加的效果 (Ekizos, Santuz, & Arampatzis, 2017)。

### 二、赤足與穿鞋跑的效率

鞋子的重量與跑步時能量損耗有關，穿著輕量化的跑鞋時，跑步的經濟效益與赤足跑相似，重量在 440 g 的鞋子有較好的經濟效益 (Fuller, Bellenger, Thewlis, Tsilos, &

Buckley, 2015)。在 1960 年的羅馬奧運，Abele Bikila 以赤足的方式，達到 2 小時 15 分 16 秒的成績並打破世界紀錄，而在過了四年後的東京奧運，又打破了世界紀錄，但在 1964 年 2 小時 12 分 11 秒的紀錄是穿著運動鞋打破的 (Nigg, & Raff, 2009)，穿鞋不一定是成績進步的絕對原因，但對這位跑者而言，穿鞋或赤足都能有優秀的表現，赤足訓練有改善步態的效果，因此許多跑者練習以赤足的方式訓練，用來提升跑步的運動表現，習慣穿鞋的跑者能改變著地的方式，使步態接近赤足跑的動作，著地方式即是影響跑步運動生物力學的重要因素 (Fleming, Walters, Grounds, Fife, & Finch, 2015)。Divert et al. (2005) 探討赤足與穿鞋跑步之差異，受試者在跑步機上以 9 Km/h 的速度跑 4 分鐘，收集連續的步態參數進行分析，結果發現赤足跑有較少的著地時間與騰空時間，並且有較低的垂直方向地面反作用力第一峰值，以及較高的制動力和推動力量，小腿肌肉預先收縮的特徵，前足（前腳掌）著地型態的動作特點使著地前產生更多的踝關節蹠屈動作，能降低反作用力，因此赤足跑與穿鞋跑在動作形態上有明顯的不同，赤足跑能提升跑步的經濟效率。赤足與穿鞋在運動學和動力學上有不同的特徵，通過赤足訓練能增進跑步的效率和減少地面衝擊力，即使在穿鞋時，也能模仿赤足動作改變著地方式獲得與赤足接近的效果。

#### 肆、穿著赤足概念鞋對步態的影響

##### 一、赤足概念運動鞋

運動鞋已成為一項具備科技元素的產品，赤足概念鞋包含了赤足的內涵，不同品牌對於赤足有不同的詮釋。2005 年，Nike 以赤足的概念設計出 free 系列跑鞋，free 系列主要的理念是讓足部不受拘束，感覺像沒穿鞋時的自在感，free 系列與其他 Nike 鞋款最大的不同是足底的設計，將前腳掌加寬符合腳掌形狀，站立於地面時，鞋底平貼於地面，鞋底有多道切割的痕跡，使跑者在任何角度都能隨意彎折，鞋底支撐足底的表面較平，前後高度差異較小，鞋面以較柔軟，跑者不會因為鞋面的彎折使足背感到壓迫。相關研究檢測穿著 Nike free 和一般跑步鞋之生物力學的差異，結果表明，穿著 Nike free 時，腳拇趾伸肌的力量較穿著一般跑鞋增加了 20% (Potthast, Niehoff, Braunstein, Goldmann, Heinrich, & Brüggemann, 2005)，穿著 free 系列的鞋子能更好的應用腳指的力量，但膝、踝關節力矩與穿著一般跑步鞋相似 (Sinclair, 2014)。

運動的多樣化使得一般的運動鞋已經不能完全符合運動員的需要，目前市面產品中，與足部外形最相近的即是源自義大利 Vibram 的 FiveFingers 五指鞋，FiveFingers 在 2005 年上市，此款鞋的外形如同真實的足部，穿上後能接近赤足的腳感，鞋底能隨著地形改變彎折，也能充分的使用腳趾的活動度，對於形狀不規則的地面上有較好的控制力，適合用在越野跑、攀爬運動、水上運動。FiveFingers 在外形與功能上已接近赤足，但在步態上仍有差異，James 與 Cook (2011) 比較赤足走路與穿著 FiveFingers 的差異，使用高

速攝影機與測力板分析每位受試者走路的步態，結果表明，在步態的轉換上，赤足在步態的轉換較快，當赤足走路時，足底沒有鞋底作為緩衝，為了快速轉換衝擊力量，著地後力量會較快轉移至前腳掌。另一篇研究發現，相對於穿著 FiveFingers 走路，赤足走路的支撐期較短，踝關節背屈的角度較赤足大，但膝關節活動角度與赤足時接近。FiveFingers 是模仿足部的外型而設計的鞋款，在跑步動作上已與赤足跑步相似 (Squadrone & Gallozzi, 2009)，也都能減少膝關節力矩 (Sinclair, 2014)，但對於足部的步態仍與赤足時有些差異 (Potthast et al., 2005)。

## 二、赤足概念休閒鞋

除了運動鞋外，赤足概念也應用在休閒鞋設計，德國的勃肯鞋 (Birkenstock) 在 1902 年設計出第一款貼合足底線條鞋底的休閒型涼鞋，其鞋的內底形狀如同真實的足底拓印，是足弓支撐的設計的先驅。相關研究分析穿著五種不同足弓支撐高度的勃肯鞋對步態的影響，結果發現，增加鞋底足弓支撐的高度會增加走路的速度，五種支撐高度中，最高和最低的兩種支撐高度都不利於踝關節用力 (Hillstrom, Song, Kim, & Heilman, 2003)，研究認為足弓支撐設計是影響步態的因素之一。另一個瑞士休閒鞋品牌 MBT 在 1996 年上市販售，其鞋款的特徵為中底凸出，鞋底呈圓弧形，在步行通過鞋底的弧度使足跟著地後能更好的轉換至蹬離動作，使身體更容易向前推進，由於鞋底的圓弧設計，身體需要不斷地維持平衡，有促進肌力與平衡的效果，MBT 全名為馬賽族赤足科技 (Masai Barefoot Technology)，以赤足為理念開發適用於醫療康復的鞋款，鞋款著重在足弓的功能。研究發現，足跟離地時，足弓壓力增加，通過鞋底對足弓支撐，能預防足底肌肉損傷與筋膜炎的發生 (裘琴兒等人，2017)。

Nigg、Stefanyshyn、Cole、Stergiou 與 Miller (2003) 研究表示，鞋子的構造會影響下肢肌力與關節的力量，穿著適當的鞋子有助於下肢肌力提升，通過肌力的改善，能增進膝骨關節炎的康復，研究結果發現，穿著 MBT 三個月後，能改善膝關節損傷人群膝關節的疼痛感，此外，由於 MBT 鞋底為不穩定的表面，穿著時身體需要不斷的維持平衡，因此研究結果也發現能增進靜態平衡能力。Birkenstock 和 MBT 都在足弓處做了支撐設計，足弓支撐與彈性的內底能給予足部較好的舒適感，然而研究發現，足弓長期受到支撐以及依賴後跟的緩震功能會使足弓彈性勢能下降，影響足部肌力足弓的支撐力 (張燊、張希妮、崔科東、傅維傑、劉宇，2018)。足弓過度支撐可能會影響足弓的功能，Vivobarefoot 在 2004 年開發了不具有足弓支撐與彈性內底緩震設計的赤足概念鞋，其設計認為，足部包含了 20 萬個神經，為了使足底血液迴圈通暢，足弓處不需要過多的支撐，鞋子的底部要薄，使足底能感受地面回饋的資訊，其鞋款鞋底的厚度在 0.3-0.7 cm，前腳掌較寬，通過這樣的設計，穿上 Vivobarefoot 的鞋款後，有如同平踏在地面的感覺，而相較於有減震功能的運動鞋，走路時會感到較費力 (Wallden, 2010)。穿著赤足鞋的步

態相關研究摘要於表1，綜上所述，赤足鞋可分為以赤足感為設計概念的鞋款，以及具有赤足鍛煉功能鞋款。裸足感的鞋子追求足部與鞋子融為一體的舒適感，赤足功能的鞋款則是將步態改變至接近赤足的步態以增進訓練和運動的效益。

表1 赤足概念鞋款的研究摘要

廠牌/品名	年份	設計要點	功能	主要研究結果
Birkenstock	1964	內底貼合足底 形狀、足弓支撐	休閒	不同足弓高度內底會影響步速，過高或過低，都會降低踝關節力量表現。(Hillstrom, Song, Kim, & Heilman, 2003)
MBT	1996	鞋外底弧形設計 鞋底增厚	醫療康復 /休閒	改善下肢肌力，減少膝關節負荷，增加熱量消耗(裘琴兒等人, 2017; Nigg et al., 2003)。
Vivobarefoot	2004	鞋底硬薄、無足弓支撐	慢跑/休閒	相較於有減震功能的跑步鞋，跑步較費力(Wallden, 2010)。
NIKE-Free	2005	鞋底易彎折，足部貼地感	慢跑	腳拇趾伸肌的力量增加了20%。膝、踝關節力矩與一般跑步鞋相似(Pothast et al., 2005; Sinclair, 2014)。
Vibram-FiveFingers	2005	鞋底外形如同真實足部	赤足仿生	與赤足的步態和足底壓力分佈相似，但步行時支撐期時間較長(Pothast et al., 2005; Sinclair, 2014)。膝關節受力較少(Sinclair, 2014)。

註：上表中 Birkenstock、MBT、Vivobarefoot 的年份為品牌上市的年份。NIKE Free 系列鞋款與 Vibram FiveFingers 系列鞋款，為該系列開始販售的年份。

## 伍、結語

穿著赤足概念鞋能模仿赤足的步態特徵，改變著地方式獲得與赤足接近的效果，赤足跑步被認為有減少運動傷害、促進跑步效率的功用。赤足與穿鞋在步態分析中，最明顯的差異為著地策略，赤足時，經由前足著地的方式，減少下肢關節受力以及吸收地面衝擊，能減輕膝關節負擔。赤足理念已廣泛應用在運動訓練與運動鞋款的設計，鞋品製造業將赤足理念轉化為科技運用在運動與休閒鞋的研發。本文探討赤足生物力學與赤足概念鞋相關的研究進展，未來研究能在現有的基礎上研發新型實用的設計，增進鞋款的功能與舒適。

## 參考文獻

- 王令儀 (2012)。從動態系統之觀點探究跑步動作中的下肢傷害風險。中華體育季刊 26(4)，441-447。doi:10.6223/qcpe.2604.201212.1505
- 王奕霖、王令儀、高金江、辜瀞儀 (2017)。穿鞋與赤足跑步之下肢動作型態與肌肉活化差異。運動表現期刊，4(1)，17-22。
- 林羿志、劉宗翰、相子元 (2016)。穿著羽球鞋與赤足狀態跨步動作之動力學特性之比較。華人運動生物力學期刊，13(2)，86-97。doi:10.6222/pej.4504.201212.0803
- 邱宏達 (2002)。赤足與穿鞋跑步之著地策略分析。大專體育學刊，4(2)，101-108。
- 郝琦、李建設、顧耀東 (2012)。裸足與著鞋下跑步生物力學及損傷特徵的研究現狀。體育科學，32(7)，91-96。
- 張森、張希妮、崔科東、傅維傑、劉宇 (2018)。足弓的運動功能進展及其在人體運動中的生物力學貢獻。體育科學，38(5)，73-79。
- 黃得峯、何維華 (2012)。現況探討不同動作特性籃球員的球鞋之避震性能差異。華人運動生物力學期刊，7，190-192。
- 裘琴兒、劉玉洲、王超、呂曉彤、毛功龍、趙靜 (2017)。穿MBT鞋正常步速行走時足弓壓力特徵分析。寧波大學學報，30(2)，112-116。
- Rousseau, J. J. (2013). 愛彌兒：論教育 (魏肇基譯)·臺北市：臺灣商務印書館。(原著出版於1762 )
- Coyles, V. R., Lake, M. J., & Lees, A. (2001, July). *Dynamic angular stiffness of the knee and ankle during barefoot and shod running*. Zuerich, Swiss. Abstract retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Ewald-Hennig/publication/263008644\\_Proceedings\\_of\\_the\\_Fifth\\_Symposium\\_on\\_Footwear\\_Biomechanics\\_Schweiz/links/00b49539c10ff984d2000000/Proceedings-of-the-Fifth-Symposium-on-Footwear-Biomechanics-Schweiz.pdf#page=27](https://www.researchgate.net/profile/Ewald-Hennig/publication/263008644_Proceedings_of_the_Fifth_Symposium_on_Footwear_Biomechanics_Schweiz/links/00b49539c10ff984d2000000/Proceedings-of-the-Fifth-Symposium-on-Footwear-Biomechanics-Schweiz.pdf#page=27).
- De Wit, B., De Clercq, D., & Aerts, P. (2000). Biomechanical analysis of the stance phase during barefoot and shod running. *Journal of Biomechanics*, 33(3), 269-278. doi: 10.1016/s0021-9290(99)00192-x
- Divert, C., Mornieux, G., Baur, H., Mayer, F., & Belli, A. (2005). Mechanical comparison of barefoot and shod running. *International Journal of Sports Medicine*, 26(7) : 593-598. 20 doi: 10.1055/s-2004-821327
- Ekizos, A., Santuz, A., & Arampatzis, A. (2017). Transition from shod to barefoot alters dynamic stability during running. *Gait & Posture*, 56, 31-36. doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.04.035

- Fleming, N., Walters, J., Grounds, J., Fife, L., & Finch, A. (2015). Acute response to 31 barefoot running in habitually shod males. *Human Movement Science*, 42, 27-37. doi: 10.1016/j.humov.2015.04.008
- Franklin, S., Grey, M. J., Heneghan, N., Bowen, L., & Li, F. X.. (2015). Barefoot vs common footwear: a systematic review of the kinematic, kinetic and muscle activity differences during walking. *Gait & Posture*, 42(3), 230-239.doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.05.019
- Fuller, J. T., Bellenger, C. R., Thewlis, D., Tsilos, M. D., & Buckley, J. D. (2015). The effect of footwear on running performance and running economy in distance runners. *Sports Medicine*, 45(3), 411-422. doi: 10.1007/s40279-014-0283-6
- Hillstrom, H. J., Song, J., Kim, E., & Heilman, B. (2003, July). *Does sandal arch height effect foot and ankle biomechanics*. Otago, New Zealand. Abstract retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.576.141&rep=rep1&type=pdf>
- Hryvniak, D., Dicharry, J., & Wilder, R. (2014). Barefoot running survey: evidence from the field. *Journal of Sport and Health Science*, 3(2), 131-136. doi: 10.1016/j.jshs.2014.03.008
- James, D., & Cook, D. (2011). Coefficient of cross correlation analysis of kinematics during walking barefoot and in Vibram FiveFingers. *Footwear Science*, 3(s1), 79-81.doi: 10.1080/19424280.2011.575401
- Lieberman, D. E., Venkadesan, M., Werbel, W. A., Daoud, A. I., D'andrea, S., Davis, I. S., ... & Pitsiladis, Y. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463(7280), 531-535. doi: 10.1038/nature08723
- Nigg, B. M., Stefanyshyn, D., Cole, G., Stergiou, P., & Miller, J. (2003). The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running. *Journal of Biomechanics*, 36(4), 569-575. doi: 10.1016/S0021-9290(02)00428-1
- Nigg, E. A., & Raff, J. W. (2009). Centrioles, centrosomes, and cilia in health and disease. *Cell*, 139(4), 663-678.
- Potthast, W., Niehoff, A., Braunstein, B., Goldmann, J., Heinrich, K., & Brüggemann, G. P. (2005, July). Changes in morphology and function of toe flexor muscles are related to training footwear. In *Proceedings of the 7th Symposium on Footwear Biomechanics* (pp. 118-119).
- Richards, C. E., Magin, P. J., & Callister, R. (2009). Is your prescription of distance running shoes evidence-based. *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 159-162.
- Sinclair, J. (2014). Effects of barefoot and barefoot inspired footwear on knee and ankle loading during running. *Clinical Biomechanics*, 29(4), 395-399. doi: 10.

1016/j.clinbiomech.2014.02.004

- Squadrone, R., & Gallozzi, C. (2009). Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 6-13. doi: 10.1016/j.jse.2009.01.001
- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., & Zumbo, B. D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95-101. doi: 10.1136/bjsm.36.2.95
- Wallden, M. (2010). Shifting paradigms. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 14(2), 185-194. doi: 10.1016/j.jbmt.2010.01.004

# **A Review of Gait Analysis in Barefoot and Wearing Barefoot Concept Shoes**

Hung-Yu Chen and Yo Chen

Department of Physical Education, National Pingtung University

## **Abstract**

The purpose of this study was to understand the gait characteristics and benefit in barefoot and wearing barefoot concept shoes. The long-term shod cause the change of bone structure in foot, and this also affects the foot function. The different gait characteristics were found between shod and barefoot. In gait analysis, the forefoot landing was found in barefoot. Forefoot landing increase the stiffness of lower-extremity and decrease the peak impact force from ground. The greater breaking and propulsion force, shorter landing and flight time, lower vertical ground reaction force, and the pre-contraction of shank muscle were found in the gait of barefoot, and it improve the effective and reduce the injury in running. There are many shoes has been designed base on barefoot concept, and this promote the comfort and functionality of shoes. This study reviewed researches of barefoot biomechanics and analyzed the barefoot concept in shoes designs. This study discusses the application and effective of the barefoot concept designs in shoes, and the following new design can be developed to enhance the function and comfort of shoes.

**Key words :** Barefoot; Running; concept shoes; gait; kinematics; biomechanics.

## 電視輔助判決挑戰時機與結果關聯性之初探 -以企業女子壘球聯賽為例

王士豪<sup>1</sup>、陳建霖<sup>23</sup>

<sup>1</sup>東海大學體育室

<sup>2</sup>國立體育大學競技與教練科學研究所<sup>3</sup>天主教輔仁大學體育室

### 摘要

電視輔助判決 (Instant Replay)，是目前國際體育賽事及許多的職業運動當中，最為普遍及廣泛使用的一項技術，其主要目的是為了減少誤判，讓比賽能以「實力」決定勝負，為與尊重裁判及比賽公平間取得平衡，故一場壘球賽事至多僅能提出兩次挑戰，因此教練提出挑戰時機之重要性將顯得更加重要。目的：本研究探討2019至2022年企業女子壘球聯賽電視輔助判決挑戰時機與結果之關聯性。方法：採賽事紙本及電視重播影像紀錄分析法，經描述性統計分析挑戰時機次數（壘位、局數、出局數、是否強迫進壘及比數之狀況）與挑戰結果進行分析，使用SPSS 22.0統計軟體以卡方檢定 (Chi-Squared Test)分析電視輔助判決挑戰時機與挑戰結果之關聯性程度。結果：在挑戰時機中壘位、出局數、是否強迫進壘及比數之狀況與挑戰結果無顯著相關 $p > .05$ ；在挑戰時機中之局數達顯著相關 $p < .05$ 。結論：由本研究可得知教練在提出電視輔助判決時，僅會考量挑戰時機中之局數狀況因素，其餘挑戰時機並非提出挑戰之要素，多以教練自身經驗及直覺評估是否提出挑戰。

關鍵字：數據分析、重播輔助判決、女子壘球企業聯賽

通訊作者：王士豪，東海大學體育室  
e-mail : hao760514@thu.edu.tw

## 壹、問題背景

隨著近年來全世界網絡軟硬體科技的快速發達，人們日常生活取得各項資訊更加迅速方便。然而在競技運動訓練、賽事及體育訓練教學科技資訊的導入，也給予體育與運動專業人員不少實質上的益處，特別是科技化記錄的便利性，它能讓教練、選手、體育教師以及運動科學研究人員在接觸實務的過程，給予最立即的訊息與資訊（魏琮霖，2019）。

台灣女子壘球企業聯賽 (Taiwan Professional Women's Softball League, TPWSL) 於 2016 年 6 月 18 日開打，成為暨棒球、籃球、排球之後，臺灣職業運動成立的第四個聯盟(沈瑞婉，2017)。此賽事緣由為 2014 年仁川亞運中華女壘隊奪得銀牌佳績，2016 年在國際棒壘球總會女子壘球世界排名中臺灣排名第五，並在女子壘球在 2020 年重返東京奧運會機會大增之下，成為中華代表隊有機會在奧運賽會中奪牌的團體項目，經由中華民國壘球協會企劃，尋得南投鷹、凱撒勇士、葳格豹、北市大熊讚四間民間贊助廠商的支持，為臺灣的女子壘球跨出歷史性的一步。並於成立第二年，首度引進洋將制度，透過外籍較高水平球員的參與，也藉此提升台灣壘球實力，讓台灣選手有更多適應國外球員不同投、打型態的技術，提升國際賽成績。由上述可見，女子壘球企業聯賽已具有的商業化、娛樂性及比賽模式等的職業特性，並藉由電視轉播露出讓女子壘球企業聯賽增加了社會大眾的關注與支持度，更已成為孕育國內女子壘球國手搖籃的重要賽事。

裁判為運動賽場上的重要人物，決策輸贏的仲裁者，其於球賽過程中佔極重份量在養成上不可不慎。在正式的競賽運動賽場中，除了選手和教練外，執法裁判在競賽中亦扮演著重要的角色，宛如一個緊密的三角形，三者都位居一角，彼此互相關聯環環相扣，在比賽中都具備同等的重要性，而且裁判在比賽進行中，所承受的壓力，並不亞於選手或教練；尤其在雙方實力相當、比賽分數拉鋸關鍵之際，更為相對重要（張昭盛，2009）。在 2010 年 6 月 3 日美國職棒大聯盟底特律老虎隊與克里夫蘭印地安人隊的例行賽中，發生了攸關歷史紀錄的誤判，老虎隊的先發投手葛拉若加 (Armando Galarraga) 先發主投 8.2 局，僅僅只差一個出局數就能完成投手至高紀錄「完全比賽」(perfect game)，最後一棒打者擊出一壘方向滾地球，在一壘審判定打者安全上壘，將有機會締造美國大聯盟史上第 21 場完全比賽的紀錄瞬間成空，一壘審的判決卻引起了高度的爭議，再透過電視慢動作鏡頭重播來檢視該判決，顯然此一判決為誤判，而賽後大聯盟亦承認該判決為誤判，但比賽早已結束，且比賽的結果也無法改變，讓葛拉若加的「完全比賽」瞬間化為烏有（廖文靖，2017）。

目前國際體育賽事及許多的職業運動當中，電視輔助判決 (Instant Replay) 最為普遍及廣泛使用的一項輔助裁判與教練的技術，在其他運動項目也有相似的使用。例如：網球公開賽上的鷹眼系統 (Hawk-eye)、羽球國際賽事上的IRS (Instant review system) 及

2018 世界足球賽 VAR (Video assistant referee) 等等。而台灣女子壘球企業聯賽自 2019 年起執行電視輔助判決，透過畫面重播回放的方式，進行慢動作重播，來降低裁判可能出現的誤判情形，避免判決影響比賽勝負 (陳怡君，2020)。國內職棒近年來已有教練針對電視輔助判決在跑壘上做出訓練上的方針，各隊跑壘教練在教導滑壘技巧的同時，亦會要求球員滑壘的前腳盡量不要抬起，主要因素為可加快進壘速度，亦可避免被觸殺 (yahoo!運動，2023)。

綜合過去文獻可知，每一個比賽的每個結果都可能影響比賽，而電視輔助判決顯然可能是影響勝敗重要的一環。而現今女子壘球企業聯賽電視輔助判決挑戰規範每場每隊至多兩次，且在第一次挑戰失敗後即失去再挑戰資格，教練提出的時機及狀況的判定就顯得重要。目前國內對於電視輔助判決之研究僅針對2014年第一屆爆米花夏季聯盟棒球賽進行成功率描述性探討，並未針對同一賽事進行長年度局數、壘上狀況、出局數及挑戰壘位進行統計分析研究，透過本研究瞭解何種狀況下挑戰的時機與判決結果（成功或失敗）間的關聯性是值得研究探討，利用研究結果供教練參考應用。

## 貳、研究方法

### 一、研究對象與研究範圍

本研究以2019年至2022年參賽企業女子壘球聯賽隊伍（福添福嘉南鷹、凱撒勇士、台中企聯虎、台產鬥犬、新世紀黃蜂、新力旺旺獅、台中兆基穿山甲、台北台產、臺北臺產熊讚）為研究對象，四年賽事總場次共362場比賽（2019年六隊例行賽90場、季後賽7場；2020年五隊例行賽80場、季後賽12場；2021年五隊例行賽71場、季後賽12場；2022年五隊例行賽80場、季後賽10場），以比賽中所提出190次之電視輔助判決為研究範圍。

### 二、研究工具與紀錄內容

以 2019 年至 2022 年參賽企業女子壘球聯賽官方比賽正式記錄 362 份，於每場賽事賽後與大會記錄員再三確認紀錄是否有誤，並將提出電視輔助判決資料登入Microsoft Excel 2023版本建檔，再以提出之電視輔助判決之場次賽事，進行電視轉播畫面重播與電視輔助挑戰資料比對，故資料來源信效度皆可靠。

### 三、研究限制

本研究企業女子壘球聯賽因配合電視轉播，賽制部分無法比照國際壘球規則之提前結束規範，故本研究研究結果僅能作為電視輔助判決之賽事參考。

### 四、操作型定義

- (一) 挑戰時機：本研究所指挑戰時機為提出電視輔助判決時當下場上之壘位、局數、出局數、是否強迫進壘及比數之狀況。
- (二) 挑戰結果：係指提出電視輔助判決挑戰成功或失敗。本研究將透過電視輔助判決挑戰時機與挑戰結果關聯性進行分析。

- (三) 電視輔助判決挑戰範圍：本研究以企業女子壘球聯賽賽事為研究對象，其可挑戰適用範圍為：1.全壘打爭議球、2.場地二壘安打、3.被迫進壘出局（封殺狀態）、4.觸殺（含盜壘與捕手牽制）、5.外野界內或界外球、6.外野球接殺與否、7.觸身球擦棒球、8.第三出局關鍵得分（TIMING PLAY）、9.飛球接殺（跑者推進是否回壘）、10.擊跑員（跑離三呎線）及妨礙守備。
- (四) 強迫進壘（Force play）：是指棒、壘球比賽中，跑壘員因被迫離開原來佔有的壘包，須往下一個壘包推進的情形。若跑壘員因打者打擊出去而強迫進壘，而球又比跑壘員早到達次個壘包，跑壘員則因被封殺而出局。本研究將以提出電視輔助判決當下狀況是否為強迫進壘進行分析。
- (五) 局數：一個正式的比賽包括七個完整的局數，一局分為上、下半局，雙方球隊繼續攻及守直到三出局後，攻守交換直到雙方均完成一次的打擊及防守（國際壘球規則，2022）。本研究將正規七局賽事分為三部分：第一至第二局為比賽前段；第三局至第五局為比賽中段；第六局至第七局（含延長賽）為比賽後段。

## 五、資料處理

本研究採以賽事紙本及電視重播影像紀錄分析法，經核對確定資料無誤後，使用Microsoft Office Excel進行資料整理與編碼，並以SPSS 22.0 for Windows統計套裝軟體與分析資料，本研究所有統計考驗的顯著水準均訂為 $\alpha=.05$ 。所採用的統計方法如下：

- (一) 以描述性統計瞭解電視輔助判決各挑戰時機之分佈情形。
- (二) 以卡方檢定（Chi-Squared Test）分析電視輔助判決挑戰時機之壘位、局數、出局數、是否強迫進壘、比數與挑戰結果之關聯性程度。

## 參、結果與討論

### 一、電視輔助判決挑戰時機描述性統計

由表1可知，2019年至2022年企業女子壘球聯賽四年362場賽事，共計提出190次電視輔助判決，其中挑戰成功79次，挑戰失敗111次，整體挑戰成功率為42%。

**表1 挑戰成功率**

年份	提出挑戰次數	挑戰成功	挑戰失敗	挑戰成功率
2019	29	12	17	41%
2020	50	18	32	36%
2021	51	24	27	47%
2022	60	25	35	42%
總計	190	79	111	42 %

表2為提出電視輔助判決各壘位之次數與比例，以挑戰一壘的部分總計92次（佔48%）最高；其次為挑戰二壘總計45次（佔24%）；再來是挑戰本壘28次（佔15%）；最後才是挑戰三壘的25次（佔13%）。

**表2 電視輔助判決提出挑戰各壘位次數**

年份	一壘	二壘	三壘	本壘
2019	16	6	3	4
2020	24	14	5	7
2021	23	8	11	9
2022	29	17	6	8
總計	92	45	25	28
比例	48%	24%	13%	15%

由表3可知所提出之電視輔助判決中，提出挑戰局數為第一局12次佔6%；第二局提出9次佔5%；第三局提出24次佔13%；第四局提出30次佔16%;第五局提出44次佔23%；第六局提出34次佔18%;第七局提出31次佔16%；而延長賽提出6次佔3%。

**表3 電視輔助判決提出挑戰局數次數**

	第一、二局	第三、四、五局	第六、七局（含延長賽）
2019	2	12	15
2020	4	27	19
2021	8	24	19
2022	7	35	18
總計	21	98	71
比例	11%	52%	37%

表4為提出電視輔助判決出局數次數與比例，提出挑戰時零人出局狀況為67次佔35%；提出挑戰一人出局狀況為71次佔37%；挑戰兩人出局時狀況52次佔27%。

**表4電視輔助判決提出挑戰出局數次數**

	零人出局	一出局	兩人出局
2019	13	7	9
2020	19	19	12
2021	18	18	15
2022	17	27	16
總計	67	71	52
比例	35 %	37%	27%

由表5可知所提出之電視輔助判決中，提出挑戰當時場上狀況是否為強迫進壘狀態次數，強迫進壘狀態為78次佔41%；非強迫進壘狀況112次佔59%。

**表5電視輔助判決提出挑戰強迫進壘次數**

	強迫進壘狀態	非強迫進壘狀況
2019	14	15
2020	24	26
2021	18	33
2022	22	38
總計	78	112
比例	41%	59 %

由表6可知所提出之電視輔助判決中，提出挑戰之隊伍當時場上分數狀況，領先狀況為79次佔42%；落後狀況72次佔38%；兩隊皆處於平手狀況39次佔21%。

**表6電視輔助判決提出挑戰分數狀況**

	領先狀況	落後狀況	平手
2019	10	9	10
2020	24	15	11
2021	21	23	7
2022	24	25	11
總計	79	72	39
比例	42%	38%	21%

## 二、電視輔助判決挑戰時機與成功率相關研究

本研究共分析190次電視輔助判決的挑戰結果，挑戰結果與各壘位次數分佈如表7，利用卡方獨立性考驗教練提出挑戰結果與挑戰壘位未達顯著關聯性， $\chi^2_6 = 3.93$ , Cramer's V = .14,  $p = .26$ 。交叉表資料顯示，挑戰結果與挑戰壘位並沒有關聯性。

表7 電視輔助判決提出挑戰結果與各壘位次數之關聯性

挑戰 結果	項目	一壘	二壘	三壘	本壘	總計
失敗	計數	56	23	18	14	111
	百分比	50.5%	20.7%	16.2%	12.6%	100.0%
	調整後 殘差	2.3	-3.3	3.4	-2.4	
	計數	36	22	7	14	79
	百分比	45.6%	27.8%	8.9%	17.7%	100.0%
	調整後 殘差	-2.3	3.3	-3.4	2.4	
成功	計數	92	45	25	28	190
	百分比	48.4%	23.7%	13.2%	14.7%	100.0%
總計						

\* $p < 0.5$

本研究共分析190次電視輔助判決的挑戰結果，挑戰結果與出局數次數分佈如表8，利用卡方獨立性考驗教練提出挑戰結果與出局數未達顯著關聯性， $\chi^2_5 = 2.15$ , Cramer's V = .10,  $p = .34$ 。交叉表資料顯示，挑戰結果與出局數並沒有關聯性。

表8 電視輔助判決提出挑戰結果與出局數之關聯性

挑戰結果	項目	一出局	兩出局	零出局	總計
失敗	計數	43	26	42	111
	百分比	38.7%	23.4%	37.8%	100.0%
	調整後 殘差	1.5	-4.4	2.9	
	計數	28	26	25	79
	百分比	35.4%	32.9%	31.6%	100.0%
	調整後 殘差	-1.5	4.4	-2.9	
成功	計數	71	52	67	190
	百分比	37.4%	27.4%	35.3%	100.0%
總計					

\* $p < 0.5$

本研究共分析190次電視輔助判決的挑戰結果，挑戰結果與強迫進壘次數分佈如表9，利用卡方獨立性考驗教練提出挑戰結果與強迫進壘未達顯著關聯性， $\chi^2_4=.18$ , Cramer's V = .03,  $p = .66$ 。交叉表資料顯示，挑戰結果與並強迫進壘次數沒有關聯性。

**表9 電視輔助判決提出挑戰強迫進壘次數之關聯性**

挑戰結果	項目	非強迫進壘	強迫進壘	總計
失敗	計數	64	47	111
	百分比	57.7%	42.3%	100.0%
	調整後殘差	-1.4	1.4	
成功	計數	48	31	79
	百分比	60.8%	39.2%	100.0%
	調整後殘差	1.4	-1.4	
總計	計數	112	78	190
	百分比	58.9%	41.1%	100.0%

\* $p < 0.5$

本研究共分析190次電視輔助判決的挑戰結果，挑戰結果與挑戰分數狀況次數分佈如表10，利用卡方獨立性考驗教練提出挑戰結果與挑戰壘位未達顯著關聯性， $\chi^2_5 = 3.25$ , Cramer's V = .13,  $p = .19$ 。交叉表資料顯示，挑戰結果與挑戰分數狀況並沒有關聯性。

**表10 電視輔助判決提出挑戰結果與挑戰分數狀況之關聯性**

挑戰結果	項目	平手	落後狀況	領先狀況	總計
失敗	計數	21	48	42	111
	百分比	18.9%	43.2%	37.8%	100.0%
	調整後殘差	2.3	-3.3	3.4	
成功	計數	18	24	37	79
	百分比	22.8%	30.4%	46.8%	100.0%
	調整後殘差	1.8	-5.9	4.2	
總計	計數	39	72	79	190
	百分比	20.5%	37.9%	41.6%	100.0%

\* $p < 0.5$

本研究共分析190次電視輔助判決的挑戰結果，挑戰結果與挑戰局數次數分佈如表11，利用卡方獨立性考驗教練提出挑戰結果與挑戰局數達顯著關聯性， $\chi^2_5=3.25$ , Cramer's  $V=.21, p=.01$ 。交叉表資料顯示，使用電視輔助挑戰失敗與後半段局數有顯著正關聯，但與挑戰成功有顯著的負相關；而挑戰成功與中半段局數有顯著正相關，但與中半段比賽挑戰失敗有顯著的負相關。

**表11電視輔助判決提出挑戰結果與局數之關聯性**

挑戰結果	項目	前半段	中半段	後半段	總計
失敗	計數	11	49	51	111
	百分比	9.9%	44.1%	45.9%	100.0%
	調整後殘差	-1.3	-8.3*	9.5*	
成功	計數	10	49	20	79
	百分比	12.7%	62.0%	25.3%	100.0%
	調整後殘差	1.3	8.3*	-9.5*	
總計	計數	21	98	71	190
	百分比	11.1%	51.6%	37.4%	100.0%

\* $p < 0.5$

## 肆、結論與建議

### 一、結論

#### (一) 各挑戰時機之描述性統計部分

本研究結果發現在2019年至2022年企業女子壘球聯賽四年362場賽事，共計提出190次電視輔助判決，其中挑戰成功79次，挑戰失敗111次，整體挑戰成功率為42%，與謝孟志(2021)以2014爆米花夏季棒球聯盟賽事研究之挑戰成功率47.4%相近。而在提出輔助判決之壘位次數以一壘機會最高，主要比賽中擊出滾地球野手須將球傳至一壘刺殺跑者，亦因可能是次數多即造成挑戰頻率較高，且免觸殺之情境通常出局與否的判定較為接近；而提出輔助判決的局數部分，在比賽前段提出次數最低，主要輔助判決僅有兩次限制，且教練會挑選在關鍵時刻才使用輔助判決幫助球隊；而使用輔助判決在出局數，則以零出局及一出局時提出挑戰較高，其關鍵的原因可能是為出局數為較少時，當挑戰成功時，要形成大局得分機率較高，若兩出局挑戰失敗則該半局即為結束；在提出輔助判決於強迫進壘次數，以強迫進壘時機較高，可能是強迫進壘不須進行觸殺動作，較不受視覺角度干擾，且較能直接依據做出是否出局的判斷；使用輔助判決在比分情況下發現，教練通常在領先時挑戰次數較多，可能是當分數領先時教練對於成敗一半的判決較有一搏的籌碼且較不需要考量挑戰失敗後續沒有挑戰機會。

## (二) 提出電視輔助判決之挑戰結果與各挑戰時機之關聯性

本研究結果發現電視輔助判決挑戰結果與提出輔助判決時機之壘位、出局數、是否強迫進壘及比數無顯著相關，在2015年職棒季賽中，Lamigo桃園隊總教練洪一中於該季挑戰成功率高達6成6，在接記者訪問時也曾經表示，對於每個挑戰狀況經驗及直覺，是他決定是否提出挑戰的依據（自由時報，2015）。可知在使用輔助判決時機中壘位、出局數、是否強迫進壘及比數，教練並不是決定是否提出挑戰之關鍵因素，當下個人自身經驗及直覺才是決定是否提出電視輔助判決最主要的要素。

但在電視輔助判決提出挑戰結果與局數部分達顯著相關，與國外學者Scheuerell & Marx (2019) 研究其結果相同，該研究以美國職棒大聯盟2015年例行賽提出之電視輔助判決次數進行相關研究，就各局數挑戰次數方面，以第七局提出挑戰的比賽最多，比其他局數多，最少的是第四局。在各局數提出挑戰失敗比例部分，以第一局提出挑戰失敗的比例最高 (66.01%; RAP = .3399)，在第八局提出挑戰的比賽中，挑戰失敗的比例最低 (53.33%; RAP = .6467)，而以卡方檢定統計結果，第一局、第二局或第三局提出挑戰的比賽更有可能被存在較高的挑戰失敗，而第八局或第九局提出挑戰的比賽則不太可能挑戰失敗。雖然因棒球及壘球賽制局數不同，但若將比賽局數採前、中、後半段區間分類即可從國外研究及本研究結果得知，挑戰局數多寡不僅會影響挑戰次數，更會影響其挑戰結果成敗關鍵。

探討其主要因素為挑戰判決規定，球隊挑戰失敗後，該場比賽就無法再進行挑戰，因此挑戰的時機點、把握性，也考驗著總教練的智慧。因此，在比賽初期因分數及勝敗在未明朗之際，致使教練提出使用電視輔助判決的決定會更加謹慎，除非有百分之百之確定挑戰成功機率，通常會來的較為保守。

## 二、建議

本研究結果顯示電視輔助判決所提出挑戰時機之壘位、出局數、是否強迫進壘及比數與挑戰結果並無關聯性，建議未來研究可以訪談方式或納入運動捷思之理論進行研究探討，由本研究數據整理分析而無法釐清之因素進行探討理解，以作為未來棒、壘球運動教練提出電視輔助判決之參考依據。

## 參考文獻

王翊亘 (2023年5月24日)。積極跑壘多搶2分中信兄弟在跨日大戰的細節。

<https://ynews.page.link/cxCbm>

沈瑞婉 (2017)。臺灣女子壘球企業聯賽發展現況與願景分析〔未出版之碩士論文〕。

臺北市立大學體育學系碩士在職專班。

張昭盛 (2009)。運動裁判執法過程與球場暴力之關係。大專體育, 101, 47-52。https://

10.6162/SRR.2009.101.08

張家興、畢鈞輝、林裕松、張子揚 (2022)。國際壘球規則。世界棒壘球聯盟暨中華民國壘球協會發行。

陳怡君 (2020)。地板滾球智能攝影計分系統開發與驗證〔未出版之碩士論文〕。長庚大學早期療育研究所。

廖文靖 (2017)。臺灣棒球裁判養成歷程及因應策略之研究〔未出版之碩士論文〕。臺北市立大學休閒運動管理學系碩士班。

廖聿偉 (2015 年 8 月 4 日)。洪總輔助判決王 洋教練挑戰全失敗。  
<https://sports.ltn.com.tw/news/breakingnews/1401105>

謝孟志 (2021)。棒球比賽實施電視重播輔助判決系統之影響—以2014爆米花夏季棒球聯盟為例。休閒觀光與運動健康學報，11(2)，1-9。

<https://www.airitilibrary.com/Publication/alDetailPrint?DocID=P20110615001-202107-202201040019-202201040019-1-9>

魏琮霖 (2019)。好的開始大於成功的一半投打對決的致勝之道〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學運動競技學系。

Scheuerell, A. C. M., & Marx, D. B. (2019). An Examination of MLB Play Call Challenges. *The Baseball Research Journal*, 48(1), 49-53. <https://sabr.org/history/the-baseball-research-journal/>

# **Instant Replay Challenge Timing and Result Correlation: A Preliminary Exploration -A Case Study of Taiwan Professional Women's Softball League (TPWSL)**

Shih-Hao Wang<sup>1</sup> and Chien-Lin Chen<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Physical Education Office, Tunghai University

<sup>2</sup> Graduate Institute of Athletics and Coaching Science, National Taiwan Sport University

<sup>3</sup> Physical Education Office, Fu-Jen Catholic University.

## **Abstract**

Instant replay is widely used in international sports events and many professional sports to reduce misjudgments and allow games to be decided based on "skill", achieving a balance between respecting referees and ensuring fairness. In a softball game, a maximum of two challenges can be made, highlighting the importance of timing when coaches choose to challenge. **Purpose:** This study aims to explore the correlation between instant replay challenge timing and results in the Taiwan Professional Women's Softball League (TPWSL) from 2019 to 2022. **Methods:** The study adopts a record analysis method using game documents and TV replay footage. Descriptive statistical analysis analyzes the frequency of challenges in different timing scenarios (bases, innings, outs, whether it's a force play, and score situations) and the corresponding challenge results. The Chi-Squared Test in SPSS 22.0 assesses the correlation between instant replay challenge timing and results. **Results:** The timing factors of bases, outs, whether it's a force play, and score situations showed no significant correlation with challenge results ( $p > .05$ ). However, the inning timing factor exhibited a significant correlation ( $p < .05$ ). **Conclusion:** The study reveals that coaches primarily consider the inning timing factor when making instant replay challenges, while other timing factors are not significant determinants for challenges. Coaches rely more on their experience and intuition to evaluate whether to initiate a challenge.

**Keywords:** Data analysis, instant replay, Taiwan Professional Women's Softball League (TPWSL)

# 運動理論與實踐學刊稿約

## 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、討論與參考文獻的方式撰寫；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7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「運動理論與實踐學刊」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](mailto:jontcupe@mail.ntcu.edu.tw) 信箱，信件主旨請寫“投稿運動理論與實踐學刊”。

## 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。

## 「運動理論與實踐學刊」投稿自我檢查表 (2023.12.22 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、圖表及參考文獻) 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。	
中文摘要	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	
	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「參考文獻」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：\_\_\_\_\_

「運動理論與實踐學刊」  
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	

# 運動理論與實踐學刊

## 第二期

發行人：程一雄

編審委員：李炳昭、許太彥、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：

尤欽弘 台北海洋科技大學健康促進與銀髮保健系

李育齊 國立高雄大學

阮孝齊 國立臺中教育大學教育學系

官銓興 國立體育大學競技運動原住民專班副

柯柏任 國立臺中教育大學體育學系

陳天賜 真理大學運動管理學系

陳昱文 中國醫藥大學體育室

劉佳鎮 國立臺中教育大學體育學系

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

04-22183412

創刊日期：民國95年6月 出版日期：民國112年12月 ISSN:2415-5918