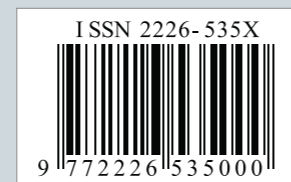


國立臺灣體育運動大學
Journal of National Taiwan University of Sport

學報 (第12卷 第1期)



國立臺灣體育運動大學



GPN 2010100120

定價：300元

112年1月



國立臺灣體育運動大學學報
Journal of National Taiwan University of Sport

第 12 卷 第 1 期

中華民國一一二年一月出版

國立臺灣體育運動大學學報
Journal of National Taiwan University of Sport

第 12 卷 第 1 期

目 錄

- 教學原理課程安排共同備課、公開授課/觀課及集體
議課的教學活動設計對提升體育師資生教學實務能
力的影響 1
陳俊瑋
- 運動應用程式設計與自我決定因素對消費者持續使用
與口碑之影響 21
李元恕、黃文華
- 碳水化合物漱口對健力選手臥推表現的影響 41
張智鈞、吳宸霆、邱志暉

教學原理課程安排共同備課、公開授課 / 觀課及 集體議課的教學活動設計對提升體育師資生教學 實務能力的影響

陳俊瑋

國立臺灣體育運動大學師資培育中心

摘要

目的：本研究旨在利用「教學原理」這個科目，一改過去過於偏向學科知識認知能力學習的問題，同時安排學科知識認知能力與教學實務能力的教學內容，以探討「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力。方法：藉由 111 學年度下學期修習兩個不同時段「教學原理」課程的 26 位國立臺灣體育運動大學體育師資生為研究對象，利用「前實驗設計」(pre-experimental design) 的「單一組前後測設計」(single-group pretest-posttest design) 進行研究。結果：配對樣本 t 檢定分析結果發現，教學演示自我效能感分項與整體的後測平均分數顯著高於前測平均分數。另一方面，無母數 Wilcoxon signed-ranks test 的分析結果也發現，教學演示自我效能感分項與整體的前後測表現有顯著差異，亦即「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計確實可以提升體育師資生的教學演示自我效能感。結論：由於「教學原理」安排「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計，可以提升體育師資生的教學演示自我效能感，因此也展現了具有提升體育師資生教學實務能力的證據。

關鍵字：體育師資生、共同備課、公開授課 / 觀課、集體議課、教學實務能力

通訊作者：陳俊瑋

E-mail：cwchen1314@ntus.edu.tw

DOI：10.53106/2226535X2023011201001

壹、緒論

一、研究問題的重要性

研究者目前任教於國立臺灣體育運動大學(以下簡稱本校)師資培育中心(以下簡稱師培中心),本校師培中心主要培育「中等學校體育專長與表演藝術專長」的師資。修習師培中心教育學程的師資生來源包括本校「體育學系(含大學部與碩士班)」、「休閒運動學系(含大學部與碩士班)」、「舞蹈學系(含大學部與碩士班)」、「競技運動學系(含大學部與碩士班)」、「運動事業管理學系(含大學部與碩士班)」、「運動健康科學學系(含大學部與碩士班)」、「球類運動學系」、「技擊運動學系」及「運動資訊與傳播學系」等 9 個系所大學部或碩士班的學生,上述以體育相關系所學生佔師資生的大宗。由於體育相關系所學生的學科基礎通常不佳(李坤培,2013;郭佳豪,2011;陳又琪,2009;陳怡帆、程瑞福,2013;陳喬雯,2014;程瑞福,2011;楊珮琳、林靜萍,2007),可能的原因是這群學生在國、高中時期過度專注在專長訓練,因而壓縮了讀書的時間,也疏於培養良好的讀書習慣,因而導致學科基礎程度大幅落後一般學生(李坤培,2013;郭佳豪,2011;陳又琪,2009;陳怡帆、程瑞福,2013;陳喬雯,2014;程瑞福,2011;楊珮琳、林靜萍,2007)。這些體育相關系所學生在進入本校就讀,並經甄選修習教育學程而成為體育相關系所師資生(以下簡稱體育師資生)後,在學科方面的學習確實較常展現困難,是以,過去本校師培中心對於教育專業科目的教學,大部份都仍強調在學科知識方面的講授與學習。

以「教學原理」這個科目為例,由於體育師資生的學科基礎通常不佳,而「教學原理」又是「教師資格考試」的必考科目之一,所以研究者之前針對「教學原理」這個科目主要著重在學科知識認知能力的講授與教學,2 學分 18 週的課程包括介紹教學的基本概念;不同學派(行為學派、認知學派及互動學派)教學理論的意義與內容;不同學習領域(認知、情意及技能)的教學方法;以及一些新興教學方法(例如:適性教學、差異化教學及翻轉教室).....等。目的

是希望體育師資生能具備「教學原理」的學科知識，並順利通過之後所要對的「教師資格考試」。不過，「教學原理」在教育專業科目被歸類為「教育方法課程」，這種「方法課程」除了學科知識認知能力的學習外，應該也要強調教學實務能力，過去單純偏向學科知識認知能力的學習導致，本校體育師資生在最近幾年的「教育實習」(修畢師資職前教育學分後所參與的半年集中實習)，經常讓在國中或高中職教學現場輔導本校體育師資生的實習輔導教師反應：「貴校實習學生在學科知識認知能力的表現這幾年都有長足的進步，這也充分反應在教師資格考試的通過率方面。不過，在教學實務能力似乎仍有進步的空間……。」是以，在「教學原理」2學分18週的有限授課時數下，如何同時安排學科知識認知能力與教學實務能力的教學內容，這是研究者於課程教學現場試圖解決之問題，由於體育師資生在「教學原理」的學科知識對於其通過日後的「教師資格考試」有其重要性，而「教學原理」的教學實務能力則對其日後參與「教育實習」或「教師甄試」的試教有其重要性，因此，如何在「教學原理」同時安排學科知識認知能力與教學實務能力的教學內容來提升體育師資生的學習成效，自然有其重要性。

二、研究現況

教育部於2014年11月28日發布的「十二年國民基本教育課程綱要總綱」(教育部，2014)，在實施要點第五點的教師專業發展提及：「為持續提升教學品質與學生學習成效，形塑同儕共學的教學文化，校長及每位教師每學年應在學校或社群整體規劃下，至少公開授課一次，並進行專業回饋。」在第七點的家長與民間參與也提及「學校應定期邀請家長參與教師公開授課或其他課程與教學相關活動，引導家長關心班級及學校課程與教學之實踐，並能主動與家長正向的溝通互動，建立親師生共學的學校文化。」上述「公開授課」是108課綱所強調的重點之一，「公開授課」其實與臺灣早期學校存在的「教學觀摩」相當類似，學校每學年商請新進教師或資淺教師進行教學觀摩，美其名教師間有觀課學習的專業成長，事實上則只是學校的一種行政作為，因為教學觀摩結

束後即歸檔，在傳統的教學觀摩中，教師是被觀察的對象，教學進度與時間掌控經常成為觀課記錄表提及的焦點，教材內容知識的概念細節及學生學習的表現情形卻較少被討論，這種忽略學生學習表現，進而缺乏教學專業知識的關注與分析，最後僅為形式化的紀錄，無助於提升教師的教學專業 (游秀靜，2016；劉世雄，2017)。歐用生 (2012) 也認為臺灣中小學的初任、年輕或實習教師也常被迫實施教學觀摩，在輩分和權力關係的陰影下孤軍奮鬥，自己備課，自己教學，檢討會上其他教師的建言也大多是枝微末節或技術上的問題，對教學專業的成長幫助非常有限。這種教師進修方式容易斷傷年輕教師的信心和自尊心，無法凝聚合作學習的同事情誼，更不可能將學校建構為學習共同體。

三、「共同備課、公開授課 / 觀課、集體議課」的意涵與細節

早在 2008 年，丁一顧 (2008) 就曾將「共同備課」、「觀課」及「回饋與省思」視為教師專業發展評鑑實施的另類選擇之一，他認為「共同備課」首在了解教師或學生共通性「教」或「學」的困境，然後再透過教師小組或團隊共同探索、討論及設計，藉以找尋出教學改進的方法或策略。而「觀課」即是所謂的教室觀察，其目的是讓教師可以觀摩與學習他人教學的優點，從省思別人的教學，進而轉化為省思自己的教學。而「回饋與省思」則認為「觀課」應只是一種工具與過程，其目的則是藉由觀課結果，提供教師客觀的資料，據以提供教師具體回饋、省思及改進教學。但此種實施途徑在當時似乎並未受到這太多關注。2012 年，在出版界及教育界官方的促成下，臺灣吹起一陣「學習共同體」的風潮，這股風潮號稱「從教室出發的改革」(黃郁倫、鍾啟泉，2012)，源自日本經驗，奠基在日本學校針對在職教師進行培訓的「授業研究」(lesson study)，其方式是由教師們組成學習社群，以一個「學習單元」為中心，共同設計課程和教學，經過公開授課與觀課後，最後進行教學觀察分析與回饋，目的在充實教師專業知能，給予專業成長與回饋並分享成果，過程則包含「共同備課、公開授課 / 觀課、集體議課」的階段，有助於教師透過課堂教學及相關活動來提升專業知能 (呂麗雪，2015；游秀靜，2016；劉世雄，2017；Fernandez et al., 2003; Saito & Atencio, 2013)。

有許多國家以教師「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」來提升教師專業卻遭遇阻礙的情形，特別是在亞洲國家 (劉世雄，2017)。Saito 與 Atencio (2013) 的研究就發現，亞洲國家的教師非常害怕讓其他教師進行觀課，即使部分學校教師願意開放教室，也僅同意事先約定的時間，同時並未深入討論教學實務，如此再多的「公開授課 / 觀課」，也可能都只是流於形式的表面作為。張德銳 (2017) 認為，教學觀察與回饋的實施歷程主要包括「觀察前會談」(或稱計畫會談)、「教學觀察」及「回饋會談」(或稱省思會談)。而現在中小學流行「備課、觀課、議課」活動，其實就相當符應教學觀察與回饋的三步曲：「觀察前會談」、「教學觀察」及「回饋會談」。張德銳進一步提及「教學觀察」就是一種「觀課活動」。教學觀察的形式甚多，它可以是正式的觀課，更可以是非正式的觀課；可以是一個觀察者的觀課，更可以是多個觀察者的觀課；可以是平常教學式的教學觀課，亦可以是示範教學式的教學觀摩；可以是一整節課的教學觀察，亦可以每次幾分鐘但累積多次的「教室走察」。只要是對教學者有益、教學者所同意並符合教學觀察倫理的教學觀察，都是合宜的教學觀察。而「回饋會談」就是一種「議課活動」，議課活動的形式不拘，以輕鬆自然為要，它可以是正式的議課活動，更可以是非正式的議課活動；可以是一對一的議課活動，更可以多對一或多對多的議課活動。但無論如何，主持觀課會議的人員首先宜營造溫暖和諧的氣氛，讓教學者充分表達此次教學的經驗和心得，其次觀察者才就教師的教、學生的學，提出具體客觀的記錄，然後以不做價值判斷的態度，回饋給教學者，並且鼓勵教學者就教師的教與學生的學，自行提出改進目標、方法及策略。必要時，觀察者也可告知教學者的優點和待改善的地方，提供教師參考。

究竟「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」有哪些具體的方式才可以做為教師專業成長的利器，游秀靜 (2016) 提出下列三點做為學校進行「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」應該留意的細節：

(一) 共同備課補個人備課之不足

教師的課堂教學設計能力奠基於其學科專業知識，當個人不具備該學科專業時，就有在職專業成長的必要性。教師集體「共同備課」的運作，

可補足個體獨自進行教學設計的不足。以目前國高中健體領域的體育科為例，體育包含的運動項實在太多了，很少有體育教師可以在所有的運動項目，如田徑、游泳、體操、球類運動（籃球、排球、足球、棒（壘）球、網球、羽球、桌球 ... 等），或非球類運動（直排輪、攀岩、飛盤、水上安全與救生、民俗體育、跆拳道、柔道 ...）皆嫻熟，「共同備課」就是幫助一位體育教師補足個人獨自進行教學設計不足的最好機會。

（二）多元觀課視角豐富議課內涵

由於「集體議課」通常在「公開授課 / 觀課」結束後進行，觀課人員的背景知識會影響其觀課的角度，也對議課時的發言內容具潛在決定性。對於觀課人員的組成，在學校行政的支持下，應該包括科任教師、同學年教師、行政人員、外校人員及專家學者，讓不同背景知識的觀課人員可從不同的視角切入，提供授課教師更多元的觀課回饋。

（三）「公開授課 / 觀課」是「共同備課」與「集體議課」的核心

教師們只要能克服心理障礙，認清公開課室被觀察對象為學生，且觀察者的回饋將成為自己教學成長的助力，那麼，便無須懼怕公開課室教學。教師們也應在「共同備課」社群中達成每位成員均「公開授課 / 觀課」的共識，在社群成立之初，即確定所有成員「公開授課 / 觀課」時間，並依此安排「共同備課」的內容。學校行政也應集結各備課社群之力，讓「公開授課 / 觀課」成為常態。

四、研究目的

基於上述研究背景與動機，本研究主要想要利用「教學原理」這個科目，一改過去過於偏向學科知識認知能力學習的問題，同時安排學科知識認知能力與教學實務能力的教學內容，以探討「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力。

貳、教學設計與研究方法

一、教學設計

(一) 教學方法

1. 在「學科知識認知能力」方面，本研究利用「講述教學法」針對「學科知識」進行講述與說明，並利用「討論教學法」針對每個學習單元的「教師資格考試」歷屆試題逐題進行討論與說明。
2. 在「共同備課」方面，本研究利用「合作學習法」進行相關活動，並以小組為單位，共同討論並設計完成每週的教案。
3. 在「公開授課」方面，本研究利用「發表教學法」進行相關活動，每位小組成員事先皆需依照「共同備課」所完成的教案準備「公開授課」活動，但在課堂中只隨機選取一位組員進行「公開授課」活動。
4. 在「公開觀課」方面，本研究利用「欣賞教學法」進行相關活動，未被隨機選取進行「公開授課」活動的其他組員，共同參與「公開觀課」活動。
5. 在「集體議課」方面，本研究利用「討論教學法」進行相關活動，所有小組成員於「公開授課/觀課」結束後，共同參與「集體議課」活動。

(二) 教學流程

本研究主要以修習「教學原理」這個科目的體育師資生為研究對象，教學時數為 18 週共 36 小時，第 1 週至第 10 週主要進行「學科知識認知能力」的學習，學習重點包括：教學的基本概念與教學目標、教學活動設計(教案)、教師表達與發問計巧、行為主義教學理論與應用、認知教學理論與應用、互動教學理論與應用、認知領域教學法(講述、直接、啟發、探究、設計)、情意領域教學法(討論、道德討論、價值澄清、角色扮演、欣賞、合作)、技能領域教學法(練習、發表、協同)及其它新興教學法。第 11 週則針對「學科知識認知能力學習」進行「教學原理學習成就測驗」。

第 12 週至第 17 週主要進行「教學實務能力」的實作演練¹，第 12 週先介紹「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的內涵與實作技巧；接著在第 13 週至第 17 週，進行 2 次「共同備課」（以組為單位設計 3 份教案）與 3 次「公開授課/觀課」及「集體議課」的實作演練。

（三）成績考核方式

1. 「學科知識認知能力」的成績考核以個人為單位進行「教學原理學習成就測驗」，占學期總成績 60%。
2. 「共同備課」的成績考核以小組共同討論並設計完成的教案，以小組為單位，由授課教師利用「教案設計評量表」進行評分，總分滿分為 15 分，占學期總成績 15%，小組成績即代表個人在「共同備課」的成績。
3. 「公開授課/觀課」的成績考核以在課堂中隨機選取一位組員代表進行「公開授課」活動，以小組為單位，由未被隨機選取進行「公開授課」活動的其他組員，利用「教學演示評量表」進行平均評分，總分滿分為 15 分，占學期總成績 15%，小組成績即代表個人在「公開授課/觀課」的成績。
4. 「集體議課」的成績考核以個人為單位，授課教師將利用「省思對談地圖」評量參與「集體議課」的成員其發言頻率與發言建設性，以進行評分，占學期總成績 10%。

二、研究對象

在 111 學年度下學期，研究者於國立臺灣體育運動大學兩個不同時段開設「教學原理」課程，本研究以修習兩個不同時段「教學原理」課程的體育師資生為研究對象，第一個時段有 24 位師資生，扣除表演藝術專長師資生，在國家

¹ 第 18 週因為端午節連續放假停課。

運動訓練中心集訓而沒有實際上課事實的師資生，以及沒有同時參與前測與後測的師資生後，以 14 位體育師資生進行分析。第二個時段也有 24 位師資生，扣除表演藝術專長師資生，在國家運動訓練中心集訓而沒有實際上課事實的師資生，以及沒有同時參與前測與後測的師資生後，以 12 位體育師資生進行分析。整體而言，最後以修習兩個不同時段的 26 位體育師資生進行分析。

三、實施程序

本研究利用「前實驗設計」(pre-experimental design) 的「單一組前後測設計」(single-group pretest-posttest design)，探討「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力（教學演示自我效能感）。實施程序如表 1 所示，步驟一先非隨機化挑選兩個班的師資生為實驗組；步驟二在教學第 12 週對「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的內涵與實作技巧進行講授與教學，同時進行「教學演示自我效能感」前測；步驟三在第 13 週至第 17 週讓實驗組接受實驗處理（進行 2 次「共同備課」與 3 次「公開授課/觀課」及「集體議課」的實作演練）；步驟四在第 17 週針對實驗組進行「教學演示自我效能感」後測；步驟五進行實驗組後測分數與前測分數 (O_2 與 O_1) 配對樣本 t 檢定與無母數的 Wilcoxon signed-ranks test，以了解實驗處理後，體育師資生的教學實務能力（教學演示自我效能感）是否有所提升。

表 1
單一組前後測設計實施程序

隨機化歷程	組別	前測	實驗處理	後測	統計分析 (t 檢定與 Wilcoxon signed-ranks test)
非隨機	實驗組	O_1	X	O_2	O_2 與 O_1

註： O_1 代表實驗組接受「教學演示自我效能感量表」前測；X 表示實驗組接受「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」實驗處理； O_2 代表實驗組接受「教學演示自我效能感量表」後測； O_2 與 O_1 代表實驗組後測分數與前測分數。

四、研究方法

葉玉珠等人 (2006) 認為：「行動研究有批判行動研究 (critical action research) 與實用行動研究 (practical action research) 這兩種主要的哲學觀點。其中，實用行動研究有三項假定。第一，個別教師或教師團隊是有自主性的，能決定有待執行的研究性質；第二，教師研究者專致於持續的專業發展和學校改良，以及教師研究者要有系統地反省他們的實務。第三，身為一個做決定者，教師研究者選擇他們自己的焦點領域、決定他們的資料蒐集技術、分析和解釋他們的資料，以及根據他們的發現，設計行動計畫。」因此，本研究採用實用行動研究的設計取向，利用「教學原理」這個科目，一改過去過於偏向學科知識認知能力學習的問題，同時安排學科知識認知能力與教學實務能力的教學內容，以探討「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力。

五、研究工具

本研究利用本校師培中心「教學實務能力檢測計畫」中 (國立臺灣體育運動大學, 2022)，教學演示評量表 3 項表現指標的 15 項參考檢核重點為基礎，設計一份「教學演示自我效能感量表」做為體育師資生教學實務能力的測量工具。「教學演示自我效能感量表」選項為「沒有 (1)」、「很少 (3)」、「有一點 (5)」、「相當多 (7)」到「很多 (9)」的 Likert 式 9 等量表，分數愈高表示教學演示自我效能感愈佳。「教學演示自我效能感量表」的題項以第二人稱疑問句 (您對於自己能「...」有多少信心) 的方式提問，「掌握教學重點」表現指標包括「熟悉任教科目或領域之專業知識」、「清楚講解教學內容，並能維持教學流暢性與邏輯性」及「適時歸納與引導重要概念或重點」等 3 個題項。「熟悉並善用教學技巧」表現指標包括「引起學生學習動機與興趣」、「善用問答技巧，引導學生思考」、「有效運用口語表達方式說明技能學習，提升教學成效」、「運用非口語示範動作提升學生技能學習成效」、「了解學生動作的個別差異，並給予適當的指導與修正錯誤」、「清楚呈現學生練習、小組練習的情況」、「掌握時間分配和教學節奏」及「確實利用有效的說明與鼓勵」等 8 個題項。「建立有助於呈現學習的情境」表現指標包括「具備制訂與維護班級

團體規約的技巧」、「有效利用場地空間呈現教學現場狀況」、「掌握班級學習氣氛」及「培養學生積極的運動習慣」等 4 個題項。

六、資料處理與分析

本研究旨在探討教學原理課程安排「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力，由於針對兩個班的學生同時進行實驗操弄，所以採「前實驗設計」的「單一組前後測設計」，參考過去類似研究，利用配對樣本 t 檢定 (王大維, 2022; 周鴻騰, 2022; 林綠芳, 2021; 粘美玟等人, 2021; 郭怡良等人, 2021; 彭逸棋等人, 2021; Dhiman et al., 2022; Gandhi et al., 2017; Murta et al., 2021) 分析師資生「教學演示自我效能感」前後測的分數是否有所差異。不過，配對樣本 t 檢定的基本假設是依變項前後測的差異分數在母群中須為常態分配，如果差異分數非常態分配，會降低 t 檢定的統計檢定力，若樣本數大於 30，即使差異分數非常態分配，對於配對樣本 t 檢定的影響就不大 (陳正昌, 2017)。本研究的樣本數低於 30，所以也另外參考過去類似研究，利用無母數的 Wilcoxon signed-ranks test (王大維, 2022; 甘宗旦等人, 2021; 陳正昌, 2004; 謝滄晴、翁瑤琴, 2022; Andrews et al., 2017; Gandhi et al., 2017; Murta et al., 2021) 分析師資生「教學演示自我效能感」前後測的表現是否有所差異，以避免違反配對樣本 t 檢定基本假設時，可能對分析結果的統計檢定力所產生的影響。

參、結果

一、「教學演示自我效能感」前後測配對樣本 t 檢定分析結果

本研究利用配對樣本 t 檢定分析教學原理課程安排「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力，由表 2 可以發現，教學演示自我效能感分項的後測平均分數顯著高於前測平均分數，其中，題項 1「熟悉任教科目或領域之專業知識」的 $t(25) = 3.48, p < .05, d = 0.68$ ；題項 2「清楚講解教學內容，並能維持教學流暢性與邏輯性」的 $t(25) = 3.52, p < .05, d = 0.69$ ；題項 3「適時歸納與引導重要概念或重點」的 $t(25) = 3.41, p < .05, d = 0.67$ ；題項 4「引起學生學習動機與興趣」

的 $t(25) = 3.96, p < .05, d = 0.78$; 題項 5「善用問答技巧, 引導學生思考」的 $t(25) = 4.78, p < .05, d = 0.94$; 題項 6「有效運用口語表達方式說明技能學習, 提升教學成效」的 $t(25) = 5.18, p < .05, d = 1.01$; 題項 7「運用非口語示範動作提升學生技能學習成效」的 $t(25) = 4.23, p < .05, d = 0.83$; 題項 8「了解學生動作的個別差異, 並給予適當的指導與修正錯誤」的 $t(25) = 2.39, p < .05, d = 0.47$; 題項 9「清楚呈現學生練習、小組練習的情況」的 $t(25) = 3.21, p < .05, d = 0.63$; 題項 10「掌握時間分配和教學節奏」的 $t(25) = 2.54, p < .05, d = 0.50$; 題項 11「確實利用有效的說明與鼓勵」的 $t(25) = 3.11, p < .05, d = 0.61$; 題項 12「具備制訂與維護班級團體規約的技巧」的 $t(25) = 3.79, p < .05, d = 0.74$; 題項 13「有效利用場地空間呈現教學現場狀況」的 $t(25) = 3.13, p < .05, d = 0.61$; 題項 14「掌握班級學習氣氛」的 $t(25) = 3.47, p < .05, d = 0.68$; 題項 15「培養學生積極的運動習慣」的 $t(25) = 4.61, p < .05, d = 0.90$ 。而教學演示自我效能感整體總分的後測平均分數也顯著高於前測平均分數 ($t = 4.56, p < .05, d = 0.89$)。

表 2

實驗組學習成就前後測差異分數配對樣本 t 檢定與 *Wilcoxon signed-ranks test* 分析結果

題項	前測		後測		t^a	d	Z^b
	M	SD	M	SD			
1	6.19	1.63	7.31	1.09	3.48*	0.68	-2.95*
2	5.88	1.95	7.19	1.27	3.52*	0.69	-2.94*
3	6.23	1.80	7.46	1.14	3.41*	0.67	-2.92*
4	5.35	1.67	6.81	1.44	3.96*	0.78	-3.21*
5	5.77	2.10	7.50	1.66	4.78*	0.94	-3.58*
6	5.96	1.95	7.54	1.17	5.18*	1.01	-3.66*
7	5.92	1.70	7.27	1.64	4.23*	0.83	-3.38*
8	6.42	1.96	7.27	1.54	2.39*	0.47	-2.22*
9	5.92	1.92	7.04	1.22	3.21*	0.63	-2.98*
10	5.92	1.83	6.85	1.64	2.54*	0.50	-2.39*
11	6.08	1.96	7.50	0.99	3.11*	0.61	-2.67*
12	5.69	1.89	7.27	1.22	3.79*	0.74	-3.19*
13	5.96	2.11	7.19	1.10	3.13*	0.61	-2.81*
14	5.92	1.81	7.19	1.23	3.47*	0.68	-2.98*
15	5.46	2.02	7.00	1.81	4.61*	0.90	-3.43*
總分	88.69	24.76	108.38	14.29	4.56*	0.89	-3.53*

註： d 值 0.2 為小效果量，0.5 為中效果量，0.8 為大效果量 (Cohen, 1988)。

^a 配對樣本 t 檢定分析結果

^b *Wilcoxon signed-ranks test* 分析結果

* $p < .05$

二、「教學演示自我效能感」前後測 Wilcoxon signed-ranks test 分析結果

本研究利用 Wilcoxon signed-ranks test 分析教學原理課程安排「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力，由表 2 可以發現，教學演示自我效能感分項的前後測表現有顯著差異，其中，題項 1「熟悉任教科目或領域之專業知識」的 $Z = -2.95$ ， $p < .05$ ；題項 2「清楚講解教學內容，並能維持教學流暢性與邏輯性」的 $Z = -2.94$ ， $p < .05$ ；題項 3「適時歸納與引導重要概念或重點」的 $Z = -2.92$ ， $p < .05$ ；題項 4「引起學生學習動機與興趣」的 $Z = -3.21$ ， $p < .05$ ；題項 5「善用問答技巧，引導學生思考」的 $Z = -3.58$ ， $p < .05$ ；題項 6「有效運用口語表達方式說明技能學習，提升教學成效」的 $Z = -3.66$ ， $p < .05$ ；題項 7「運用非口語示範動作提升學生技能學習成效」的 $Z = -3.38$ ， $p < .05$ ；題項 8「了解學生動作的個別差異，並給予適當的指導與修正錯誤」的 $Z = -2.22$ ， $p < .05$ ；題項 9「清楚呈現學生練習、小組練習的情況」的 $Z = -2.98$ ， $p < .05$ ；題項 10「掌握時間分配和教學節奏」的 $Z = -2.39$ ， $p < .05$ ；題項 11「確實利用有效的說明與鼓勵」的 $Z = -2.67$ ， $p < .05$ ；題項 12「具備制訂與維護班級團體規約的技巧」的 $Z = -3.19$ ， $p < .05$ ；題項 13「有效利用場地空間呈現教學現場狀況」的 $Z = -2.81$ ， $p < .05$ ；題項 14「掌握班級學習氣氛」的 $Z = -2.98$ ， $p < .05$ ；題項 15「培養學生積極的運動習慣」的 $Z = -3.43$ ， $p < .05$ 。而教學演示自我效能感整體總分的前後測表現也有顯著差異（ $Z = -3.53$ ， $p < .05$ ）。

肆、討論

一、討論

本研究主要想要利用「教學原理」這個科目，一改過去過於偏向學科知識認知能力學習的問題，同時安排學科知識認知能力與教學實務能力的教學內容，以探討「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否可以提升體育師資生的教學實務能力。經過 5 週 2 次「共同備課」與 3 次

「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的實作演練，配對樣本 t 檢定分析結果發現，教學演示自我效能感整體的後測平均分數顯著高於前測平均分數，亦即「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計確實可以提升體育師資生的教學演示自我效能感。此外，除提升體育師資生「了解學生動作的個別差異，並給予適當的指導與修正錯誤」的自我效能感接近中效果量外 ($d = 0.47$)；在提升師資生「熟悉任教科目或領域之專業知識」、「清楚講解教學內容，並能維持教學流暢性與邏輯性」、「適時歸納與引導重要概念或重點」、「引起學生學習動機與興趣」、「清楚呈現學生練習、小組練習的情況」、「掌握時間分配和教學節奏」、「確實利用有效的說明與鼓勵」、「具備制訂與維護班級團體規約的技巧」、「有效利用場地空間呈現教學現場狀況」及「掌握班級學習氣氛」的自我效能感介於中效果量至大效果量 ($d = 0.50 \sim 0.78$)；在提升師資生「善用問答技巧，引導學生思考」、「有效運用口語表達方式說明技能學習，提升教學成效」、「運用非口語示範動作提升學生技能學習成效」及「培養學生積極的運動習慣」的自我效能感更屬於大效果量 ($d = 0.83 \sim 1.01$)。

另一方面，即使考量體育師資生教學演示自我效能感前後測的差異分數如果非常態分配，會降低 t 檢定的統計檢定力，進一步無母數 Wilcoxon signed-ranks test 的分析結果仍發現，教學演示自我效能感分項與整體的前後測表現有顯著差異，亦即「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計確實可以提升體育師資生的教學演示自我效能感。

二、結論與建議

由於「教學原理」安排「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計，可以提升體育師資生的教學演示自我效能感，因此本研究的結論是「教學原理」可以藉由「共同備課」、「公開授課 / 觀課」及「集體議課」的教學活動設計，提升體育師資生的教學實務能力。不過，本研究以本校師培中心「教學實務能力檢測計畫」教學演示評量表的 15 項參考檢核重點為基

礎，設計一份「教學演示自我效能感量表」做為體育師資生教學實務能力的測量工具，但這份工具屬於體育師資生對於自己教學演示能力的主觀判斷，不一定可以充分代表或展現體育師資生客觀的教學實務能力，這是本研究的一項研究限制，因此，建議未來研究可以發展更能客觀測量體育師資生教學實務能力的測量工具，以進一步確認「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，是否具有提升體育師資生教學實務能力的價值，或在經費許可下，安排「專家教師」在體育師資生進行「公開授課」時從旁「觀課」與「議課」，專業判斷體育師資生教學實務能力是否有所提升，並提供更專業的意見給體育師資生。另一方面，如果可以長期追蹤本研究所分析之 26 位體育師資生在之後參與師培中心舉辦之「教學實務能力檢測」的表現，或在半年集中實習時「教學演示」的表現，並以其做為客觀測量體育師資生教學實務能力的工具，或許也能展現「共同備課」、「公開授課/觀課」及「集體議課」的教學活動設計，可用以提升體育師資生教學實務能力的推論效度。最後，由於本研究是量化研究，未來也可以增加質性研究的訪談或觀察資料進行分析，以補足量化研究的不足。此外，由於本設計是在大學教室進行模擬試教演練，與實際教學現場仍有不同，未來如果可行，也可以透過這堂課安排體育師資生到國高中現場進行教學，以累積體育師資生的教學經驗，並進一步提升其教學實務能力。

致謝

本研究承蒙國立臺灣體育運動大學教學發展中心補助校內教學實踐研究計畫「教學原理課程安排共同備課、公開授課/觀課及集體議課的教學活動設計對提升體育師資生教學實務能力的影響」的支持，使得本研究在此得以順利完成，特此致謝。

參考文獻

- 丁一顧 (2008)。教師專業發展評鑑實施的另類選擇：共同備課與觀課。《教育研究月刊》，167，36-46。
- 王大維 (2022)。應用虛擬實境與沉浸式敘事於降低男同志偏見與提升同理心之初探。《正向心理：諮商與教育》，1，108-134。
- 甘宗旦、陳維聆、林佳勳、許喬博、張睿智、魏崢、謝世榮、許俊傑 (2021)。創建多元醫學併大體模擬實境手術 - 建立開放式胸腹主動脈修復置換模擬手術情境及學習成效初探。《教學實踐研究》，1 (2)，29-51。
- 呂麗雪 (2015)。準備好要公開了嗎？公開觀課與教師專業成長之探討。《師友月刊》，572，59-61。
- 李坤培 (2013)。體育班：運動績優生的搖籃。《學校體育》，137，4-6。
- 周鴻騰 (2022)。應用鷹架教學結合參與式設計於動植物資源解說牌實作之研究。《教學實踐研究》，2 (3)，53-91。
- 林綠芳 (2021)。應用交互教學法增進大學生英語聽力理解之實踐研究。《教學實踐研究》，1 (2)，97-130。
- 洪詠善、范信賢 (主編) (2015)。《同行-走進十二年國民基本教育課程綱要總綱》。新北市：國家教育研究院。
- 國立臺灣體育運動大學 (2022)。《國立臺灣體育運動大學師資培育中心中等師資生教學實務能力檢測計畫》。臺中市：作者。
- 張德銳 (2017)。教學觀察與回饋三部曲：備課、觀課、議課。《師友月刊》，597，40-44。
- 教育部 (2014)。《十二年國民基本教育課程綱要總綱》。臺北市：作者。
- 粘美玟、程姿螢、吳俊育 (2021)。以學習者為中心之應用統計翻轉課程設計與成效評估。《教學實踐研究》，1 (2)，53-79。
- 郭佳豪 (2011)。運動成績優良學生升學輔導辦法之我見。《學校體育》，126，110-114。
- 郭怡良、吳紀萱、吳孟興、林冠吟、蔡一如 (2021)。骨盆底肌訓練對患有妊娠相關骨盆帶疼痛產後婦女之效應：前實驗研究。《物理治療》，46 (4)，239-249。
- 陳又琪 (2009)。一個排球運動績優生在國立臺灣大學求學的經驗反思。《學校體育》，19 (6)，100-105。

- 陳正昌 (2004)。行為及社會科學統計學：統計軟體應用（第三版）。巨流。
- 陳正昌 (2017)。SPSS 與統計分析（第二版）。五南。
- 陳怡帆、程瑞福 (2013)。以生態系統觀點析論高中體育班學生學習與升學進路。《體育學報》，46 (4)，443-458。
- 陳喬雯 (2014)。學生運動員學業適應之初探。《學校體育》，143，80-87。
- 彭逸祺、田沁潔、吳樺姍 (2021)。運用情境擬真教學提升護生於新型冠狀病毒肺炎之因應及準備。《教學實踐研究》，1 (3)，99-125。
- 游秀靜 (2016)。誰說我不在乎？談「共同備課」與「議課」的美麗與哀愁。《教育研究月刊》，263，32-44。
- 程瑞福 (2011)。改變體育班本質的關鍵問題。《學校體育》，122，56-58。
- 黃郁倫、鍾啟泉 (譯) (2012)。學習的革命：從教室出發的改革 (原作者：佐藤學)。親子天下。
- 楊珮琳、林靜萍 (2007)。中等學校體育師資生就業之困境與因應策略。《中華體育季刊》，21 (3)，67-73。
- 楊晴如 (2018)。師資生心中的核心素養。載於張靜文 (主編)，《面向未來的能力：素養導向教學教戰手冊》(頁 31)。臺北市：教育部。
- 葉玉珠、葉玉環、李梅齡、彭月茵 (2006)。以創作性戲劇教學啟發幼兒創造力之行動研究。《師大學報：教育類》，51 (2S)，1-27。
- 劉世雄 (2017)。臺灣國中教師對共同備課、公開觀課與集體議課的實施目的、關注內容以及專業成長知覺之研究。《當代教育研究季刊》，25 (2)，43-76。
- 歐用生 (2012)。日本中小學「單元教學研究」分析。《教育資料集刊》，54，121-148。
- 謝滄晴、翁瑤琴 (2022)。專業服務學習教學模式對營養系學生學習表現之影響。《教學實踐研究》，1 (4)，89-116。
- Andrews, J. F., Liu, H.-T., Liu, C.-J., Gentry, M. A., & Smith, Z. (2017). Increasing early reading skills in young signing deaf children using shared book reading: A feasibility study. *Early Child Development and Care*, 187, 583-599.
- Dhiman, S., Saini, S. K., Chaurasia, S., Duggal, M., Miglani, V., & Raj, S. (2022). A pilot nurse-led tele-counseling intervention to parents of children with cerebral visual impairment on adherence to eye activities during covid-19 pandemic: A pre-experimental study. *Frontiers in Medicine*, 8, Article 740265. <https://doi.org/10.3389/>

fmed.2021.740265

- Fernandez, C., Cannon, J., & Chokshi, S. (2003). A US-Japan lesson study collaboration reveals critical lenses for examining practice. *Teaching and Teacher Education, 19*, 171-185.
- Gandhi, S., Thomas, L., & Desai, G. (2017). Effect of VAPE about mother and infant health on knowledge among primary caregivers of patients with postpartum psychiatric illness: - A pre-experimental study. *Asian Journal of Psychiatry, 28*, 21-25.
- Murta, S. G., Vinha, L. G. d. A., Nobre-Sandoval, L. d. A., Rocha, V. P. S., Duailibe, K. D., Gomes, M. d. S. M., Farias, D. A., & Foxcroft, D. (2021). Exploring the short-term effects of the strengthening families program on Brazilian adolescents: A pre-experimental study. *Drugs: Education, Prevention and Policy, 28*, 267-277.
- Saito, E., & Atencio, M. (2013). A conceptual discussion of lesson study from a micro-political perspective: Implications for teacher development and pupil learning. *Teaching and Teacher Education, 31*, 87-95.

Effects of Collaborative Lesson Preparation, Open Classroom Observation, and Discussion on Completed Lessons as Course Activities for the Principles of Instruction course on the Practical Instructional Ability of Preservice Physical Education Teachers

Chun Wei Chen

Center of Teacher Education, National Taiwan University of Sport

Abstract

Objective: This study aimed to use the Principles of Instruction course to resolve the problem of it being overly focused on the learning of subject knowledge. In addition, this study designed teaching content that addressed both the subject knowledge and practical instructional ability to explore whether the course activities of collaborative lesson preparation, open classroom observation, and discussion on completed lessons improve the instructional ability of preservice physical education (PE) teachers. **Methods:** The participants comprised 26 preservice PE teachers enrolled in the Principles of Instruction course in two different periods in the second semester of the 2022/2023 Academic Year at National Taiwan University of Sport. The single-group pretest–posttest design, which is a pre-experimental design, was used for the research investigation. **Results:** The paired sample t test revealed that the mean scores of the

individual items and the overall scale for self-efficacy during teaching demonstration were significantly higher in the posttest than in the pretest. The results of the nonparametric Wilcoxon signed-rank test revealed significant differences between the pretest and posttest in both the individual items and the overall scale for self-efficacy during teaching demonstration. That is, the course activities (i.e., collaborative lesson preparation, open classroom observation, and discussion on completed lessons) improved the self-efficacy of preservice PE teachers during teaching demonstration. Conclusion: The proposed activities for the Principles of Instruction course improved the self-efficacy of preservice PE teachers during teaching demonstration and thus also enhanced the practical instructional ability of preservice PE teachers.

Keywords: preservice physical education teachers, collaborative lesson preparation, open classroom observation, discussion on completed lessons, practical instructional ability

運動應用程式設計與自我決定因素對消費者持續使用與口碑之影響

李元恕¹、黃文華²

¹逢甲大學行銷學系

²逢甲大學商學博士學位學程

摘要

目的：科技接受模式是探討科技產品續用意願最常用的框架。隨著數位應用的激增，承擔性、遊戲化、社會影響力和自我決定理論常被文獻納入討論，但至今尚未有一個較全面的研究架構。此外，口碑對於數位應用的推廣非常重要，但科技接受與口碑相關的研究非常有限。方法：為填補這些缺口，本研究參考科技接受模式與上述文獻，建立 3x3x2 的研究架構：三個產品設計因素（功能承擔性、遊戲化和社會影響力），三個自我決定因素（自主性、勝任感與社會關聯性）與兩個行為回應（續用意願和口碑）。以台灣有使用運動應用程式經驗的消費者為對象，透過問卷調查收集數據，並使用結構方程模型進行分析。結果：研究結果發現：功能承擔性和社會影響力影響消費者的自我決定，而自我決定因素的勝任感與社會關聯性影響續用意願與口碑。然而，遊戲化因素沒有顯著的影響，而自主性只對口碑有影響。結論：本研究結果有助於運動應用程式的設計推廣之參考。另一方面，本研究架構將有助於學者在其他數位服務應用程式的研究。

關鍵詞：承擔性、遊戲化、社會影響力、自我決定理論、口碑

通訊作者：黃文華

E-mail：hermannhuang@gmail.com

DOI：10.53106/2226535X2023011201002

壹、緒論

一、研究動機與背景

體育署以「健康國民、卓越競技、活力臺灣」為願景，並針對全民運動部分提出「擴增規律運動人口」及「整合運動與健康資訊，提升國民體適能」等發展策略 (體育署，2013)。為了提升全民健康與企業員工健康，教育部體育署近幾年積極推動科技運動，也舉辦諸如全民健走、跑步或騎單車的活動 (體育署，2016)。為了方便民眾知道自己的運動進度，也方便主辦單位追蹤活動推廣的成效，主辦單位會鼓勵民眾使用運動應用程式 (以下簡稱運動 app) 來紀錄與社群分享 (MySports, 2016)。另一方面，體育署自 2016 年起，每年推動運動企業認證，鼓勵企業積極推動建立員工規律運動習慣，實現關懷員工之企業社會責任 (陳依凡，2022)。許多企業也借助運動 app 的紀錄、排行與挑戰功能來與員工互動，藉此激勵員工持續運動並給予獎勵 (中央社，2021)。此外，隨著智慧型手機與穿戴裝置的普及，越來越多消費者採用運動 app 來記錄運動，揪團挑戰並且分享給朋友。根據 AppAnnie 的統計，健康運動類 app 當中除了戶外運動的 Nike run club、MySports 與 Garmin 等 app 外，也逐漸出現健身或室內運動的 app (AppAnnie, 2021)。針對全民運動的風氣，數位化應用的普及，未來也會有更多元的運動 app 推陳出新。相信運動 app 的服務提供者與行銷推廣機構，需要掌握消費者採用運動 app 的考慮因素，包含產品的設計因素以及消費者的決定因素，這也就是本研究的主要動機與背景。

二、研究目的與問題

就健康與運動領域的服務應用研究很多。Angosto(2020) 整理 2015 到 2020 年期間的全球知名期刊一百多篇關於健康與運動的論文中，發現多數研究是基於科技擴散理論、科技接受模型 (technology acceptance model, TAM) 或科技接受使用統合模型 (unified theory of acceptance and use of technology, UTAUT)。參考其他文獻，引用承擔性 (affordance) 理論、遊戲化 (gamification) 理論與自我決定理論 (self-determination theory) 等的學者也有，但沒有看到整合這些理論而

有較全面的研究架構，這是一個研究缺口。其次，大多數的研究探討以消費者的使用意願為相依變數，但在數位化服務的推廣上，口碑的角色也不容忽視，但這方面的研究比較有限，這也是一個缺口。這幾年台灣積極推動民間與企業的運動風氣，值得以台灣的消費者作為研究對象。

因此，針對以上缺口，本研究希望達成目的是 (1) 建立一個較全面的研究架構；(2) 將口碑納入相依變數後，探討影響消費者採用 app 的因素；(3) 以台灣地區有運動 app 使用經驗的消費者為研究對象，驗證相關理論。

基於以上三個目的，本研究先透過文獻，探討兩個主要問題：第一，有哪些研究變項？第二，這些變項之間的關係是什麼？然後建立研究假說、設定研究範圍與對象，透過問卷調查、分析與統計後產出結果。

貳、研究方法

一、研究的變項

綜合文獻探討，本研究歸納有三個產品設計因素與三個自我決定因素。

(一) 產品設計因素

首先，科技的創新擴散，早期的學者大多參考 TAM 與 UTAUT 提出好用與易用性的要素。隨著電腦軟體或行動應用產品的普及，學者發現消費者使用介面的操作方便性、功能呈現清楚性、預期效用的易理解性與使用介面的流暢性，逐漸重要，因此許多學者引用設計心理學 Gibson 與 Norman 兩位學者所提出的承擔性理論 (Norman, 2013)。例如，有學者提出運動 app 透過良好的功能承擔性的設計可以改變成年人的運動習慣 (Huang & Ren, 2020; Shao et al., 2020)。

第二，早期學者曾經修正的 TAM 或 UTAUT 的模型，中引進趣味性的要素。隨著線上遊戲與社群媒體的興起，如何讓消費者願意持續使用線上教育軟體或是健康運動服務，在軟體或服務中加入遊戲化設計，變成非常的有幫助 (Yuan et al., 2015; Liu et al., 2021; Hamari & Koivisto, 2015; Lee et al., 2017)。例如有學者從 app store 分析較熱門的 132 個健康運動類 app，發現遊戲化的成分有助於健康行為的影響，遊戲化成分包含不同類

型的挑戰、晉級與虛擬獎牌之類的獎勵 (Lister et al., 2014)。

第三，在早先的研究中，UTAUT 統合理論已經考慮到社會影響力的要素。學者認為開發者對科技的擴散或消費者要採用新的服務，受到親友、名人或專家的影響。這個理論的依據是 Kelman 所提出的人類從眾傾向，尤其受到所重視者的影響 (Kelman, 1958)。因此在服務的設計上，如何能夠納入社會影響力的元素，就有助於提升消費者採用健康或運動 app (Murcia et al., 2008 ; Yuan et al., 2015)。

因此，三個產品設計因素分別是功能承擔性 (functional affordance, FA)、遊戲化 (gamification, GA) 與社會影響力 (social influence, SO)。

(二) 自我決定因素

影響消費者採取行動，不論是繼續使用或是透過口碑擴散出去，都需要先激發消費者的動機。根據 Deci & Ryan(2000) 的自我決定理論 (self-determination theory)，消費者的行為是為了滿足三種心理需求動機：自主性 (autonomy, AU)、勝任感 (competence, CO) 及社會關聯性 (relatedness, RE)。以運動 app 為例來說明，自主性是指消費者察覺到運動 app 對他有幫助，因此他自己決定他需要或想要那種類型運動 app、使用那些功能以及決定是否持續使用；勝任感是指消費者感覺到運動 app 的功能對他不難理解、操作不會太難、要達成目標時可能的甚至得心應手；社會關聯性是指消費者覺得運動 app 可以跟某些人創造關聯性，例如知道他重視的人也在使用、別人在注意他的動向、他也感覺到可以關心別人。因此，本研究考慮上述三個自我決定因素。

二、變項之間的關係

(一) 產品設計因素與自我決定因素之間的關係

學者探討遊戲化如何滿足消費者需求以及改變行為時，發現遊戲化的設計因素對自我決定因素的影響 (Xi&Hamari, 2019)。學者探討運動 app 的遊戲化設計如何影響消費者的決定動機，也發現產品設計因素將影響自我決定因素 (Bitrian et.al., 2020)。因此本研究參考學者的文獻，探討三個產

品設計因素個別對三個自我決定因素的影響。(1) 功能承擔性設計對三個決定因素(自主性/勝任感/社會關聯性)的正向影響,從文獻的探討,不論是學者探討社群網站,或是慢性疾病管理 app 的功能承擔性,都有學者做過相關的研究(Liu et al., 2021)。(2) 遊戲化設計對三個決定因素的正向影響,不同的學者舉出不同的遊戲化設計元素,包含成績排行榜、等級勳章或虛擬的獎勵等,在健康 app 上的研究,都有助於提高消費者的自主性、勝任感或社會關聯性,進而增加使用意願(Choi et al., 2018; Lister et al., 2014; Hassan et al., 2019; Huotari & Hamari, 2017; Morschheuser et al., 2017)。(3) 社會影響力設計對三個決定因素的正向影響,這部分學者有從線上服務或運動 app 等研究中,也有相關的研究(Hamari & Koivisto, 2015; Apolinário-Hagen et al., 2018; Murcia et al., 2008)。

(二) 自我決定因素是否影響消費者的續用意願(intention to continued use, ICU) ?

TAM 或 UTAUT 等研究大多以續用意願作為消費者的行為回應。(1) 自主性,有學者研究消費者使用穿戴裝置的態度,發現自主性對續用意願具有影響(Asimakopoulos et al., 2017)。(2) 勝任感,有學者研究消費者研究運動 app 的行為,發現勝任感正向影響消費者續用意願(Huang & Ren, 2020; Asimakopoulos et al., 2017; Apolinário-Hagen et al., 2018)。(3) 社會關聯性,有學者研究消費者的運動復健行為,或是運動 app 對參與運動的關係,發現社會關聯性顯著影響續用意願(Sweet et al., 2014; Bitrián et al., 2020; Murcia et al., 2008)。

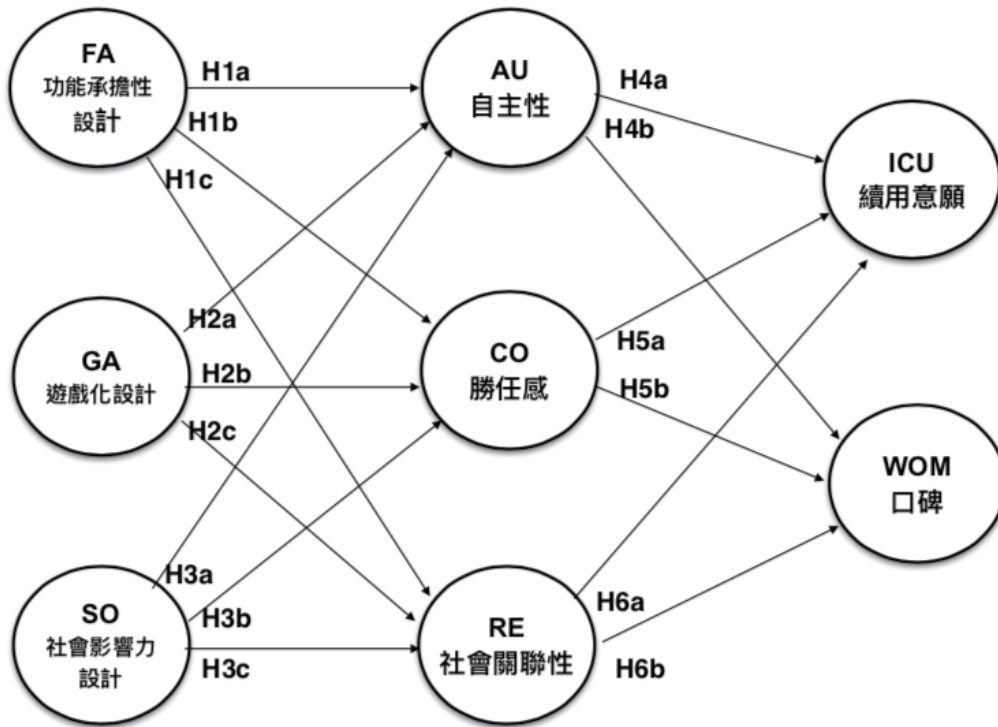
(三) 自我決定因素是否影響消費者的口碑(word-of-mouth, WOM) ?

隨著行動上網的普及,各類型 app 與社群網站的使用頻繁,越來越多學者開始探討消費者的口碑效應。例如有學者透過研究消費者在社群網站臉書上創造口碑,發現社會關聯性影響社群的口碑效應(González-Soriano et al., 2020)。也有學者研究消費者對於節能的行為,消費者在認知社會關聯性後,會以口碑傳播去影響他人(Sweeney et al., 2014)。但在有限的文獻中,尚未發現有學者探討自主性與勝任感對口碑的影響,本研究藉此探討是否有所影響。

三、研究架構與假說

本研究參考科技接受模式與上述文獻，建立 3x3x2 的研究架構，包括三個產品設計因素：功能承擔性 (FA)、遊戲化 (GA) 與社會影響力 (SO)，三個自我決定因素：自主性 (AU)、勝任感 (CO) 與社會關聯性 (RE)，與二個行為回應：續用意願 (ICU) 及口碑 (WOM)。共八個變數，他們之間的路徑如圖 1 研究架構所示。

圖 1
研究架構



基於前述的變項關係與研究架構，所擬定的研究假說如下：

H1a/b/c：功能承擔性對自主性 / 勝任感 / 社會關聯性正向影響。

H2a/b/c：遊戲化對自主性 / 勝任感 / 社會關聯性有正向影響。

H3a/b/c：社會影響力對自主性 / 勝任感 / 社會關聯性正向影響。

H4a/b：自主性對續用意願 / 口碑有正向影響。

H5a/b：勝任感對續用意願 / 口碑有正向影響。

H6a/b：社會關聯性對續用意願 / 口碑有正向影響。

四、研究範圍、對象與限制

本研究以台灣地區有使用運動 app 經驗的消費者對象。為隨機且取得有效的樣本，透過三個管道發送 surveycake 問卷：(1) 大學生的運動社團或社群；(2) EMBA 校友的運動社群，如健跑社、登山社、高球社等；(3) 路跑協會或各縣市體育會，透過 email 請聯繫窗口協助轉發。問卷中提到的運動 app 包括 Nike run club、Adidas Runtastics、MapMyRun、Runkeeper、Garmin 及 MySports 等供選擇，並開放填空，若無使用經驗則停止作答。在 2022 年 3 月期間發送與回收，過濾無效問卷後，共取得 313 筆有效樣本。

五、研究工具

本研究量表分為三類：(1) 產品設計因素，(2) 自我決定因素與 (3) 行為回應，其變項、文獻來源與問題題目詳列如表 1。

表 1
問卷類別、變項與題目

類別	變項 (文獻來源)	問卷題目
產品 設計 因素	功能承擔性 (Liu et al., 2021)	F1 這個 App 可以幫助我更有效的自主練習與掌握運動節奏與進度，如運動紀錄與語音提醒。
		F2 這個 App 可以幫助我紀錄運動歷程的詳細資訊，如路線圖 / 心率 / 配速 / 高度。
		F3 這個 App 可以幫助我追蹤年 / 月 / 週的活動量，如運動距離 / 次數的統計。
產品 設計 因素	遊戲化 (Xi & Hamari, 2019)	G1 這個 App 可以讓我獲得虛擬的徽章或獎牌。
		G2 這個 App 可以讓我參加線上的挑戰或競賽。
		G3 這個 App 可以讓我看到我在團體中的排名。
	社會影響力 (Hamari & Koivisto, 2015)	S1 這個 App 互動設計可以讓我看到朋友的運動動態或排名。
S2 這個 App 互動設計可以讓我貼文分享運動照片或紀錄。		
S3 這個 App 互動設計可以讓我邀請朋友一起運動或挑戰。		
S4 這個 App 互動設計可以讓朋友留言給我或給我按讚。		
自我 決定 因素	自主性 (Xi & Hamari, 2019)	A1 在使用這個 App 時，我有很多的功能或活動可以選擇，如很多的運動類型或挑戰。
		A2 在使用這個 App 時，我可以自主決定那一個功能或活動，如參加哪一個運動或挑戰。
		A3 在使用這個 App 時，我可以自主決定怎麼做，如花多少時間或採用什麼速度去完成。

勝任感 (Xi & Hamari, 2019)	C1 在使用這個 App 時，我可以很容易瞭解這個 App 的功能與用途。 C2 在使用這個 App 時，我可以得心應手的使用這個 App。 C3 在使用這個 App 時，我可以運用這個 App 幫助我達成運動目標或成效。
社會關聯性 (Xi & Hamari, 2019)	R1 在使用這個 App 時，我可以讓朋友關心我的動態。 R2 在使用這個 App 時，我可以收到朋友的留言或支持。 R3 在使用這個 App 時，我可以對朋友的動態給予留言或支持。 R4 在使用這個 App 時，我可以和朋友互相知道彼此的運動狀態。
行為 回應	續用意願 (Hamari & Koivisto, 2015) IC1 未來我會持續使用這個 App。 IC2 我以後會更經常的使用這個 App。
	口碑 (Hamari & Koivisto, 2015) W1 我會向朋友推薦這個 App。 W2 我會給予這個 App 正面的評價。

就產品設計因素，功能承擔性 (FA) 詢問消費者認為 app 功能的重要性。遊戲化 (GA) 詢問消費者認為 app 遊戲化元素的重要性。社會影響力 (SO) 詢問消費者認為 app 互動設計的重要性。衡量尺度採用重要性量表的七尺度檢測，從非常不重要 (1) 到非常重要 (7)。

就自我決定因素，自主性 (AU) 詢問消費者使用 app 時所感受到自發行為自主性。勝任感 (CO) 詢問消費者使用 app 時所感受到的能力與效能。社會關聯性 (RE) 詢問消費者使用 app 時所感受朋友的支持與關聯。衡量尺度採用李克特量表的七尺度檢測，從非常不同意 (1) 到非常同意 (7)。

就行為回應，續用意願 (ICU) 詢問消費者是否將持續使用甚至更頻繁地使用。口碑 (WOM) 詢問消費者是否將向朋友推薦或是給予正面評價。衡量尺度採用李克特量表的七尺度檢測，從非常不同意 (1) 到非常同意 (7)。

此外，另收集受試者的基本資料，包含性別、年齡、主要運動類型與曾使用過的運動 app。本研究的資料分析，採用 SPSS 軟體 26 版與 AMOS 軟體 21 版分析，進行敘述性統計、信效度檢驗、結構方程模型 (structural equation modeling) 的配適度與路徑分析。

參、結果

一、敘述性統計

本研究的敘述性統計如表 2 所示。男女性各占 37% 與 63%。年齡分四個等級分布比例為 20%，31%，32% 與 17%。運動類型主要是健走與跑步合計 82%。曾使用過的運動 app 主要是 Nike run club 48%、MySports 27% 與 Garmin 20%。

表 2
敘述性統計 (N=313)

背景	項目	樣本數	百分比	背景	項目	樣本數	百分比
性別	男	116	37%	年齡	29 歲以下	62	20%
	女	197	63%		30 ~ 39 歲	98	31%
使用的 運動 app (複選)	Nike run club	151	48%		40 ~ 49 歲	99	32%
	MySports	83	27%		50 歲以上	54	17%
	Garmin	63	20%	運動 類型	健走	177	57%
	Adidas Runtastics	50	16%		跑步	79	25%
	Strava	44	14%		登山	34	11%
	MapMyRun/Walk	34	11%		其他	23	7%

表 3
性別與年齡的交叉分析表 (N=313)

運動類型 &app	全體	女性 (年齡別)					男性 (年齡別)				
		小計	<29	30-39	40-49	>50	小計	<29	30-39	40-49	>50
人數	313	197	41	73	56	27	116	21	25	43	27
跑步	25%	16%	15%	14%	16%	26%	41%	38%	32%	51%	33%
健走	57%	65%	61%	68%	68%	59%	41%	38%	40%	40%	48%
登山	11%	11%	15%	10%	9%	11%	11%	10%	16%	7%	15%
其他	7%	8%	10%	8%	7%	4%	7%	14%	12%	2%	4%
Nike Run	48%	51%	56%	56%	52%	26%	44%	48%	52%	47%	30%
MySports	27%	26%	27%	29%	20%	30%	28%	33%	20%	26%	33%
Garmin	20%	16%	12%	16%	9%	33%	28%	19%	24%	28%	37%

就性別與年齡進一步交叉分析如表 3。首先就運動類型，男性 41% 是跑步，尤其 40-49 歲的男性 51% 是跑步。而女性 65% 是健走，較特別的是 50 歲以上的女性有 26% 是跑步。39 歲以下的年輕男性 12% 以上選擇其他運動類型。就使用運動 app 的經驗，雖然前三名是 Nike、MySports 與 Garmin，但有性別年齡差異。女性較男性多使用 Nike，尤其 39 歲以下的年輕女性。男性較多使用 Garmin，尤其 50 歲以上的男性。而男女使用 MySports 的比例相當，但以 50 歲以上的男女比例較高。

二、測量模式的信效度

測量模式衡量整體模式下，各測量變數是否能正確地測量其潛在變項；並檢定模式中的兩種建構效度：收斂效度與區辨效度。

就變項的信度而言，本研究有 8 個變項 24 個題目，每一個變數的因素負荷量係數介於 0.73 到 0.93 (>0.71 建議值) 並達顯著水準。各變項的 Chronbach's alpha 值介於 0.77 到 0.91 (>0.7 建議值)，顯示內部一致性具有可信度。變項的組合信度 (composite reliability, CR) 值介於 0.77 到 0.93 (>0.7 建議值)，顯示模型中多項目量表的內部一致性。

表 4
模型的信度分析與收斂效度

類別	潛在變項	CR	AVE	Chronbach's alpha
產品設計因素	功能承擔性 (FA)	0.81	0.59	0.82
	遊戲化 (GA)	0.84	0.63	0.84
	社會影響力 (SO)	0.89	0.68	0.89
消費者決定因素	自主性 (AU)	0.84	0.63	0.85
	勝任感 (CO)	0.83	0.62	0.83
	社會關聯性 (RE)	0.93	0.77	0.93
行為回應	續用意願 (ICU)	0.85	0.74	0.84
	口碑 (WOM)	0.77	0.63	0.77

註：CR：組成信度；AVE：平均變異數萃取量。

表 5
變項間的相關係數與區辨效度

變數	平均值	FA	GA	SO	AU	CO	RE	ICU	WOM
FA	5.61	0.77							
GA	4.50	0.30**	0.80						
SO	4.48	0.24**	0.75**	0.80					
AU	5.56	0.68**	0.29**	0.29**	0.80				
CO	5.67	0.59**	0.32**	0.28**	0.73**	0.79			
RE	4.78	0.27**	0.60**	0.77**	0.31**	0.31**	0.88		
ICU	5.52	0.48**	0.32**	0.29**	0.54**	0.65**	0.37**	0.86	
WOM	5.47	0.50**	0.40**	0.39**	0.61**	0.63**	0.45**	0.74**	0.80

註：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，對角線的粗體數字為該變項的變異萃取量 VE 值。

就收斂效度而言，每個題項的複相關係數平方 (square multiple correlation, SMC) 介於 0.53 到 0.87 (>0.5 建議值)；每個變項的組合信度 CR 值都大於 0.6，且平均變異數萃取量 (average variance extracted, AVE) 大於 0.5 的建議值，顯示模式具有收斂效度。以上數字如表 4。此外，表 5 的對角線是變項的變異萃取量 (variance extracted, VE)，各變項的 VE 值都高於該變項與其他變項的相關係數，顯示本測量模式具有良好的區辨效度。

三、模型的配適度

本研究採用結構方程模型 (SEM) 建構變項之間的路徑關係，就模型的配適度都接近建議值而且在可接受的範圍。首先，卡方值 (χ^2) 為 911.71，自由度為 236，計算出卡方值 / 自由度比值 (χ^2/df) 為 3.87，而 $p < 0.001$ ，參考 Schumacker and Lomax(2004) 認定，小於 5 以內表示模式配適度適合。近似均方根誤差 (RMSEA) 為 0.09，參考 Browne & Cudeck(1993) 所述該指標超過 0.10 則表示模型相當不理想，但這值在小樣本時可能會被高估。就絕對配適度檢定，配適度指標 (GFI) 為 0.83，通常學者建議 GFI 值越接近 1 時表示模式有良好的適配，Doll, Xia, and Torkzadeh(1994) 建議至少要大於 0.8 的標準。就相對配適度檢定，比較性配適指標 (CFI) 為 0.88，非規範配適指標 (TLI 或 NNFI) 為

0.85，CFI 指數越接近 1 代表模型契合度越理想，表示能夠有效改善中央性的程度；TLI 接近 1 代表配適度良好 (Bentler, 1995)。

四、結構方程模型的路徑分析

經結構方程模型 (SEM) 計算 15 個假說的標準化係數值如表 6 所示，路徑圖如圖 2 所示。其中有 10 個假說獲得支持 (實線)；有 5 個假說未達到顯著水準，而未獲得支持。

表 6
假說檢定表與路徑的標準化係數

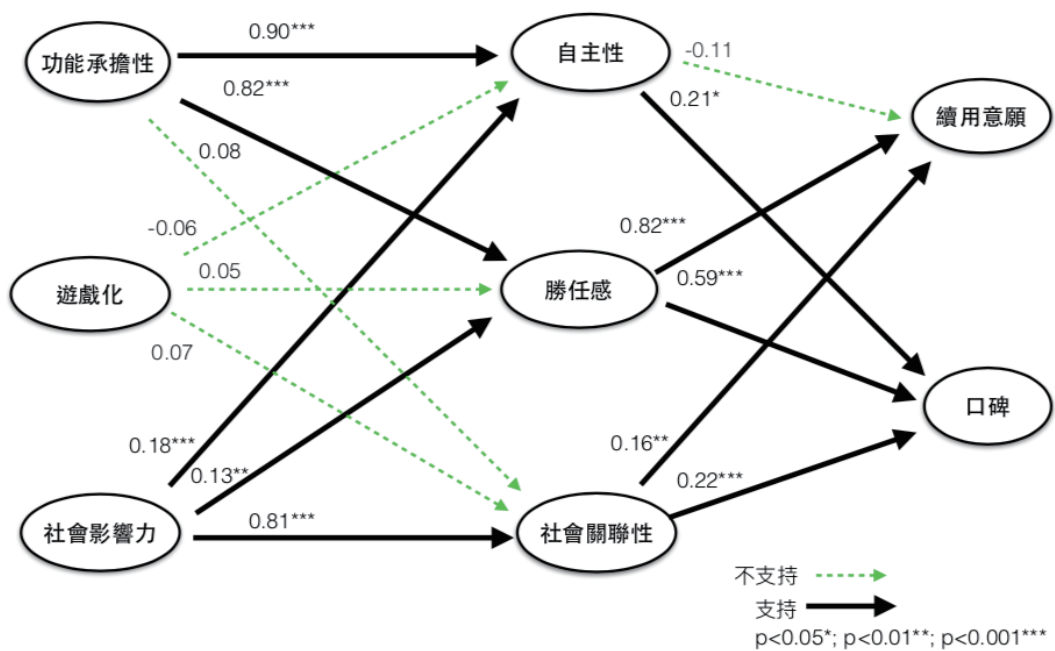
假說	變項路徑	係數值	結果	假說	變項路徑	係數值	結果
H1a	功能承擔性 → 自主性	0.90***	支持	H4a	自主性 → 續用意願	-0.11	NO
H1b	功能承擔性 → 勝任感	0.82***	支持	H4b	自主性 → 口碑	0.21*	支持
H1c	功能承擔性 → 社會關聯性	0.08	NO				
H2a	遊戲化 → 自主性	-0.06	NO	H5a	勝任感 → 續用意願	0.82***	支持
H2b	遊戲化 → 勝任感	0.05	NO	H5b	勝任感 → 口碑	0.59***	支持
H2c	遊戲化 → 社會關聯性	0.07	NO				
H3a	社會影響力 → 自主性	0.18***	支持	H6a	社會關聯性 → 續用意願	0.16**	支持
H3b	社會影響力 → 勝任感	0.13**	支持	H6b	社會關聯性 → 口碑	0.22***	支持
H3c	社會影響力 → 社會關聯性	0.81***	支持				

註：* $p < 0.05$ ；** $p < 0.01$ ；*** $p < 0.001$ ；結果欄的呈現：支持表示達顯著水準；NO 表示不顯著。

進一步說明如下：(1) 產品設計因素的功能承擔性 (FA) 對於自我決定因素的自主性 (AU) 與勝任感 (CO) 的係數分別是 0.90、與 0.82，都達到顯著的水準，表示具有正面影響；但對社會關聯性 (RE) 未達到顯著水準；(2) 遊戲化 (GA) 設計因素對於三個自我決定因素的係數分別是 -0.06、0.05 與 0.07，都沒有達到顯著的水準；(3) 社會影響力 (SO) 設計因素對於三個自我決定因素自主性 (AU)、勝任感 (CO) 與社會關聯性 (RE) 的係數分別是 0.18、0.13 與 0.81，都達到顯著的水準，表示具有正面影響；(4) 自我決定因素的自主性 (AU) 對於續用意願的係數是 -0.11，沒有達到顯著的水準；而勝任感 (CO) 與社會關聯性 (RE) 對與續用意願的係數 0.82 與 0.16，都達到顯著的水準，表示具有正面的影響；

(5) 自主性 (AU)、勝任感 (CO) 與社會關聯性 (RE) 對於口碑的係數 0.21、0.59 與 0.22 都達到顯著的水準，表示具有正面的影響。

圖 2
結構方程模型的路徑分析圖



肆、討論

針對本研究探討問題：第一，有哪些變項？第二，變項之間的關係？討論如下：

第一，消費者將會接觸到運動 app 的三個產品設計因素。功能承擔性 (FA) 是指產品的功能，是否讓消費者理解、使用與帶來幫助。遊戲化 (GA) 是指遊戲化的設計，讓消費者從中感受到趣味性。社會影響力設計 (SO) 是指產品互動的設計，讓消費者可以跟朋友互動。消費者在使用 app 後，內在的感受將會轉變成動機，而出現三個自我決定因素。自主性 (AU) 是指消費者能夠自主地決

定所想要使用的功能，有自主的動力。勝任感 (CO) 是指消費者認為自己能夠完成任務或挑戰。社會關聯性 (RE) 是指消費者感受到親人朋友的關心或參與。這些內在的動機，進而影響消費者後續的續用意願與口碑。

第二，三個產品設計因素與三個自我決定因素之間的關係？（一）我們發現功能承擔性 (FA) 對於前兩個自我決定因素（自主性與勝任感）有正向的影響。換言之，運動 app 的使用介面與功能設計，影響消費者的自主感與勝任感，也就是可以自己決定想要的功能，並且使用起來得心應手。但社會關聯性的影響並不顯著。（二）運動 app 所設計的遊戲化 (GA) 元素對於三個自我決定因素都沒有顯著的影響。透過文獻探討原因，發現可能是消費者的文化差異。例如韓國的消費者 (Chiu & Cho, 2020) 與中東的大學生 (Lee et al., 2017) 趣味化的元素具有顯著的影響；但就香港深圳的消費者 (Huang & Ren, 2020) 就沒有顯著的影響，本研究結果比較類似後者。（三）社會影響力 (SO) 對於三個自我決定因素都具有正向的影響。換言之，運動 app 具有的分享留言功能或邀請競賽等互動設計，讓消費者感受到自主性、勝任感以及與朋友的關聯性。

其次，自我決定因素與續用意願的關係？勝任感 (CO) 與社會關聯性 (RE) 對於消費者的續用意願具有正面的影響；但自主性 (AU) 沒有顯著影響。換言之，消費者用得得心應手與社會關聯性，將提升續用意願；但他們的自主性高低，影響就不顯著。

最後，自我決定因素與口碑的關係？結果發現三個自我決定因素對於消費者的口碑都有正面影響。這部分的相關文獻較少，只有學者提出社會關聯性對口碑有正向的影響 (González-Soriano et al., 2020; Sweeney et al., 2014)。本研究發現自主性與勝任感對口碑也有正面影響，可能是因為消費者具有自主性與勝任感後，將透過口碑向朋友傳播。

伍、結論

本研究希望彌補文獻研究的缺口，達成三個目的：

首先，建立一個完整的研究架構。參考 Xi&Hamari(2019) 與 Bitrian et.al.

(2020) 等學者的研究，從外部因素、內在動機到行為反應，建構三層的變數關係。相較於學者，本研究增加口碑的相依變數，因而形成 3x3x2 的研究架構，較全面地探討消費者的內外採用因素。這樣的研究架構，應該也適用在類似運動 app 的其他數位科技服務，方便服務提供者作為產品設計與洞察消費者動機與行為的研究。

其次，探討消費者使用 app 後的口碑效應。從科技接受模型到後來的研究，比較少探討口碑效應。隨著數位科技服務重視網路效應，需要透過社群行銷來爭取消費者的眼球，口碑效應日漸扮演重要的角色。González-Soriano(2020) 與 Sweeney(2014) 等學者雖曾經探討社會關聯性對口碑的影響，但沒有探討其他自我決定因素（自主性與勝任感）對口碑效應的影響。本納入口碑效應，也發現自主性與勝任感正向地影響口碑，這屬於新的發現，值得後續更多的研究實證來論述其間的關係。

最後，以台灣地區曾使用過運動 app 的消費者為研究對象，來了解消費者採用運動 app 的影響因素。研究結果發現功能承擔性和社會影響力影響消費者的自我決定，而自我決定因素的勝任感與社會關聯性影響續用意願與口碑。然而，遊戲化因素沒有顯著的影響，而自主性只對口碑有影響。這樣的研究結果，有些新的發現，也有些與國外文獻差異，值得作為現階段台灣地區運動 app 的服務提供者與推廣機構的參考。

總之，本研究達成了以上三個研究目的，但也由於資源與時間的限制，留下一些議題值得未來的研究持續再優化探討的地方。例如消費者的文化差異，是否存在跨國跨語言的差異。又例如跨性別與跨年齡層的差異，或是不同種類 app 的差異，這些都是有趣的議題，也值得進一步研究。本研究的只是一個起步，希望有助於後續更多的學者，參考本架構來探索新的運動 app、新的商業模式與新的數位應用等，以協助運動產業的創新發展，並以科技運動促進消費者的健康福祉！

參考文獻

- 中央社 (2021)。防疫更要運動台灣大 mySports 助力企業顧員工健康。中央社。引自 <https://www.cna.com.tw/postwrite/chi/298307>
- 體育署 (2013)。體育運動政策白皮書。臺北市：體育署。
- 體育署 (2016)。騎鐵馬 遊臺灣－十大經典自行車路線體驗認證」啟動記者會。引自 <https://www.sa.gov.tw/News/NewsDetail?Type=3&page=159&id=1360&n=92>
- 陳衣帆 (2022)。科技整合運動與健康促進。《國民體育季刊》，211。30-38。
- Angosto, S., García-Fernández, J., Valantine, I., & Grimaldi-Puyana, M. (2020). The intention to use fitness and physical activity apps: a systematic review. *Sustainability*, 12(16), Article 6641.
- Apolinário-Hagen, J., Menzel, M., Hennemann, S., & Salewski, C. (2018). Acceptance of mobile health apps for disease management among people with multiple sclerosis: web-based survey study. *JMIR Formative Research*, 2(2), Article e11977.
- AppAnnie. (2021). Ranking for health and fitness app in iOS app store in Taiwan. AppAnnie. 引自 https://www.appannie.com/intelligence/top-apps/store-rank/ios?date='2021-10-30'&country_code=TW&device_code=ios-phone&category_id=100029&store-rank.ios.view=overview
- Asimakopoulos, S., Asimakopoulos, G., & Spillers, F. (2017). Motivation and user engagement in fitness tracking: Heuristics for mobile healthcare wearables. *Informat-ics*, 4(1), Article 5.
- Bentler, P. M. (1995). EQS structural equations program manual. Encino, CA: Multivariate Software.
- Bitrián, P., Buil, I., & Catalán, S. (2020). Gamification in sport apps : the determinants of users' motivation. *European Journal of Management and Business Economics*, 29(3), 365-381.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newbury Park, CA: Sage.
- Chiu, W., & Cho, H. (2020). The role of technology readiness in individuals' intention to use

- health and fitness applications: a comparison between users and non-users. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 33(3), 807-825.
- Choi, E., Kwon, Y., Lee, M., Choi, J., & Choi, I. (2018). Social relatedness and physical health are more strongly related in older than younger adults: findings from the Korean adult longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 3.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Doll, W. J., Xia, W., & Torkzadeh, G. (1994). A Confirmatory Factor Analysis of the End-User Computing Satisfaction Instrument. *MIS Quarterly*, 12(2), 259-274.
- González-Soriano, F. J., Feldman, P. S. M., & Rodríguez-Camacho, J. A. (2020). Effect of social identity on the generation of electronic word-of-mouth (eWOM) on Facebook. *Cogent Business & Management*, 7(1), Article e1738201.
- Hamari, J., & Koivisto, J. (2015). Why do people use gamification services? *International Journal of Information Management*, 35(4), 419-431.
- Hassan, L., Dias, A., & Hamari, J. (2019). How motivational feedback increases user's benefits and continued use: a study on gamification, quantified-self and social networking. *International Journal of Information Management*, 46, 151-162.
- Huang, G., & Ren, Y. (2020). Linking technological functions of fitness mobile apps with continuance usage among Chinese users: moderating role of exercise self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 103, 151-160.
- Huotari, K., & Hamari, J. (2017). A definition for gamification : Anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 27(1), 21-31.
- Kelman, H. C. (1958). Compliance, identification, and internalization three processes of attitude change. *Journal of Conflict Resolution*, 2(1), 51-60.
- Lee, S., Kim, S., & Wang, S. (2017). Motivation factors influencing intention of mobile sports apps use by applying the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). *International Journal of Applied Sports Sciences (IJASS)*, 29(2), 115-127.
- Lister, C., West, J. H., Cannon, B., Sax, T., & Brodegard, D. (2014). Just a fad? Gamification in health and fitness apps. *JMIR Serious Games*, 2(2), Article 9.
- Liu, Y., Jiang, F., & Lin, P. (2021). Influence mechanism of the affordances of chronic disease

- management apps on continuance intention: questionnaire Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(5), Article e21831.
- Morschheuser, B., Riar, M., Hamari, J., & Maedche, A. (2017). How games induce cooperation? A study on the relationship between game features and we-intentions in an augmented reality game. *Computers in Human Behavior*, 77, 169–183.
- Murcia, J. A. M., de San Román, M. L., Galindo, C. M., Alonso, N., & González-Cutre, D. (2008). Peers' influence on exercise enjoyment: a self-determination theory approach. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(1), 23-31.
- MySports(2016). 騎鐵馬 遊臺灣十大經典自行車路線體驗認證，MySports 網站。引自 <https://www.mysports.net.tw/mHealthWebportal/article/article!articleContent.action?articleId=775>
- Norman, D. (2013). *The design of everyday thing: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shao, Z., Zhang, L., Chen, K., & Zhang, C. (2020). Examining user satisfaction and stickiness in social networking sites from a technology affordance lens: uncovering the moderating effect of user experience. *Industrial Management & Data Systems*, 120(7), 1331-1360.
- Sweet, S. N., Fortier, M. S., Strachan, S. M., Blanchard, C. M., & Boulay, P. (2014). Testing a longitudinal integrated self-efficacy and self-determination theory model for physical activity post-cardiac rehabilitation. *Health Psychology Research*, 2(1), 30-37.
- Sweeney, J. C., Webb, D., Mazzarol, T., & Soutar, G. N. (2014). Self-determination theory and word of mouth about energy-saving behaviors: an online experiment. *Psychology & Marketing*, 31(9), 698-716.
- Xi, N. & Hamari, J. (2019). Does gamification satisfy needs? A study on the relationship between gamification features and intrinsic need satisfaction. *International Journal of Information Management*, 46, 210-221.
- Yuan, S., Ma, W., Kanthawala, S., & Peng, W. (2015). Keep using my health apps: discover users' perception of health and fitness apps with the UTAUT2 model. *Telemedicine and e-Health*, 21(9), 735-741.

Effects of Sports Applications Design and Self-determination Factors on Consumer Continued Use and Word-of-mouth

Yuan-Shuh Lii¹ & Wen-Hua Huang²

¹Department of Marketing, Feng Chia University

²Ph.D. Program of Business, Feng Chia University

Abstract

Purpose: The technology acceptance model is the most widely used framework for exploring the intention to use technology products. With the proliferation of digital applications, factors such as affordance, gamification, social influence, and self-determination theory have all been included in discussions, but there hasn't been a comprehensive research framework yet. Furthermore, despite various digital applications strive to capture consumers' attention, the impact of word-of-mouth remains significant, but research in this area is still limited. **Methods:** To address this research gap, this study chose sports apps as the research subject, focusing on consumers' experiences in Taiwan. It established a 3x3x2 research framework, consisting of three product design factors (functional affordance, gamification, and social influence), three self-determination factors (autonomy, competence, and social relatedness) and two behavioral responses (intention to continued use and word-of-mouth). Data for this study were collected through surveys and analyzed using structural equation modeling. **Results:** The study findings confirmed the effect of functional affordance and social influence on self-determination factors, and the effect of competence and social relatedness on intention to continued use and word-of-mouth. However, the ef-

fect of gamification is not significant and the effect of autonomy only applies to word-of-mouth. Conclusion: The findings help the future design and promotion of sports app. The research framework will contribute to the subsequent study on other digital applications beyond sports.

Keywords: affordance, gamification, social influence, self-determination theory, word-of-mouth.

碳水化合物漱口對健力選手臥推表現的影響

張智鈞¹、吳宸霆²、邱志暉¹

¹ 國立臺灣體育運動大學運動健康科學系

² 國立臺灣體育運動大學體育學系

摘要

背景：碳水化合物是運動中主要的能量來源。部分研究顯示，補充少量碳水化合物或使用碳水化合物溶液漱口，依然有助於增加或維持耐力運動的運動表現。但對於健力選手之臥推表現是否有同樣的效果，仍有待進一步研究。目的：探討碳水化合物漱口對於健力選手臥推表現的影響。方法：本研究招募九名成年健康健力專項男性運動員。使用隨機交叉的實驗設計，受試者皆需完成兩項條件的實驗，分別為碳水化合物溶液漱口（Carbohydrate trial，簡稱 CAR 組）與安慰劑漱口（Control trial，簡稱 CON 組）。CAR 組使用無色無味的 6.4% 麥芽糊精溶液，CON 組則使用礦泉水。在每次測試開始前，受試者至少進行過兩次模擬測試，已熟悉實驗流程。正式實驗時，受試者會使用碳水化合物溶液（CAR 組）或礦泉水（CON 組）25ml 持續漱口 20 秒。並於漱口後進行 80%1RM 握推動作直到力竭、共三次（受試者以生涯握推最佳重量成績作為 1RM）。測試的運動性能包括握推總反覆次數、單次反覆次數、向心收縮平均功率等。結果：研究發現兩組之間的三次握推總反覆次數（CAR：21.4±2.5 次；CON：20.2±3.2 次； $P=0.376$ ）、單次反覆次數（ $P=0.890$ ）、向心收縮平均功率（ $P=0.187$ ）皆沒有無明顯差異。結論：健力握推運動前使用碳水化合物溶液漱口，無助於提升專業健力選手握推反覆次數、向心收縮平均功率的運動表現。

關鍵詞：疲勞、向心收縮、力竭

通訊作者：邱志暉

E-mail：chiuch@ntus.edu.tw

DOI：10.53106/2226535X2023011201003

壹、緒論

健力比賽是一項比較相對和絕對最大力量的運動，包括三個項目：深蹲、臥推和硬舉。參賽者在比賽開始前 2 小時，會經由官方稱重得知其體重，並分配體重量級。每個項目中選手會有三次機會，以舉起最大的重量，同時必須遵守裁判評判標準。對於臥推項目，舉重選手必須等待首席裁判的“開始”指令，然後才能開始降低槓鈴高度，並在它接觸到胸部或腹部區域時穩定住它。然後，選手將收到“推舉”指令，要求他將重量推舉到兩臂完全伸展，然後才會收到“架起”指令。如果舉重選手未能根據技術規則執行這三項舉起中的任何一項指令，裁判將不接受該次舉起。每次舉起由三名裁判評分，需要其中兩名裁判同意該舉起的執行，該次舉起才會被接受為“合格”。舉重選手從每個項目的最佳嘗試中獲得的分數將相加，形成總分，並決定每個體重量級別的前三名選手 (Elashoff et al., 1991)。最後各量級冠軍的總成績將被輸入經過驗證的威爾克斯係數公式 (Wilks coefficient formula)，以確定全場總冠軍，即無論體重級別如何，誰是最強的舉重選手 (Vanderburgh & Batterham, 1999)。

早期選手在訓練或比賽時多會攝入增補劑或採用其他方法緩解訓練中的神經疲勞，但在運動過程中攝入固體或是液體食物可能會引發腸胃不適。不過近年來研究發現溶液漱口能避免以上情況發生，並達到減少神經疲勞的效果，進而提升短時間的耐力運動表現，如碳水化合物溶液漱口 (Jeukendrup, 2013)。碳水化合物口腔漱口是指將碳水化合物溶液在口腔周圍分佈 5 至 10 秒，然後通過吐出來排除的過程，先前的研究顯示碳水化合物漱口可以激活大腦的運動控制區域 (Painelli et al., 2010)，並且可能可以緩解中樞神經系統的疲勞 (Davis et al., 2000)。最常使用的碳水化合物是低濃度的 6.0% 到 6.4% 的葡萄糖或部分水解的麥芽糊精 (de Ataide e Silva et al., 2013)。多在運動前 15-20 秒左右的時間使用。

雖然研究發現碳水化合物溶液漱口對短時間的耐力運動表現提升有顯著效果 (Jeukendrup, 2013)，但碳水化合物漱口對短時間的高強度運動或是阻力訓練的研究結果並不一致。在 Decimoni 等人 (Decimoni et al., 2018) 的研究中發現，阻力運動前使用碳水化合物溶液漱口，可以降低疲勞感並提高阻力運動的總

負重量。但在 Green 等人和 Painelli 等人 (Michael S. Green et al., 2022; Painelli et al., 2011) 的研究中發現碳水化合物溶液漱口既無法提升阻力運動表現也無法提高最大肌力或肌耐力。針對握推的動作來說，碳水化合物漱口被發現可以提升業餘健身女性的握推訓練量 (Decimoni et al., 2018)、但對於受過阻力運動訓練的受試者來說，並沒有辦法提升握推到衰竭的反覆次數 (Dunkin & Phillips, 2017; Michael S Green et al., 2022)。在進行運動前使用碳水化合物漱口可能會刺激中樞神經活性，降低阻力運動時的疲勞感，使得握推到衰竭的能力顯著增加。在 Green 等 (2022) 的研究中，同樣假設在阻力運動前使用碳水化合物漱口，可以有效降低運動中的骨骼肌疲勞程度以及運動自覺疲勞程度，使得握推能力提升。從這篇的研究結果中顯示，在運動前使用碳水化合物漱口並不會提升握推的能力。然而，在這篇文獻中，過去文獻中所使用的重量為 65% 最大肌力，並不符合健力項目所需的高重量訓練需求。因此，對於健力選手的握推動作來說，使用較重的重量進行訓練時，使用碳水化合物溶液漱口能否有效地提高阻力運動表現還有待進一步探討。本研究的目的為探究碳水化合物溶液漱口對健力選手臥推表現之影響。

貳、研究方法

一、受試者

本研究招募 9 名大專院校健力專項男性運動員（年齡 = 21.3 ± 2.8 歲，身高 = 171.2 ± 7.4 公分，體重 = 78.4 ± 13.1 公斤，體脂肪 = $14.3 \pm 5.9\%$ ），受試者皆有全國性健力錦標賽經歷至少一次，均受過專業健力運動訓練，每週訓練至少 2 次，每次至少 3 小時，且皆有規律的運動習慣。所有受試者在實驗前皆充分了解實驗流程與可能遭遇之風險，並在本人同意後簽屬受試者同意書。本研究已經通過仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院人體研究倫理委員會的同意 (JAH 110-63)。受試者會在實驗前一周進入實驗室，使用 Inbody 370S (InBody, Seoul, South Korea)，評估其身體組成，包含身高和體重。並詢問受試者生涯握推之最佳成績，以紀錄和計算正式實驗之 80% 1RM 負重。

二、實驗設計

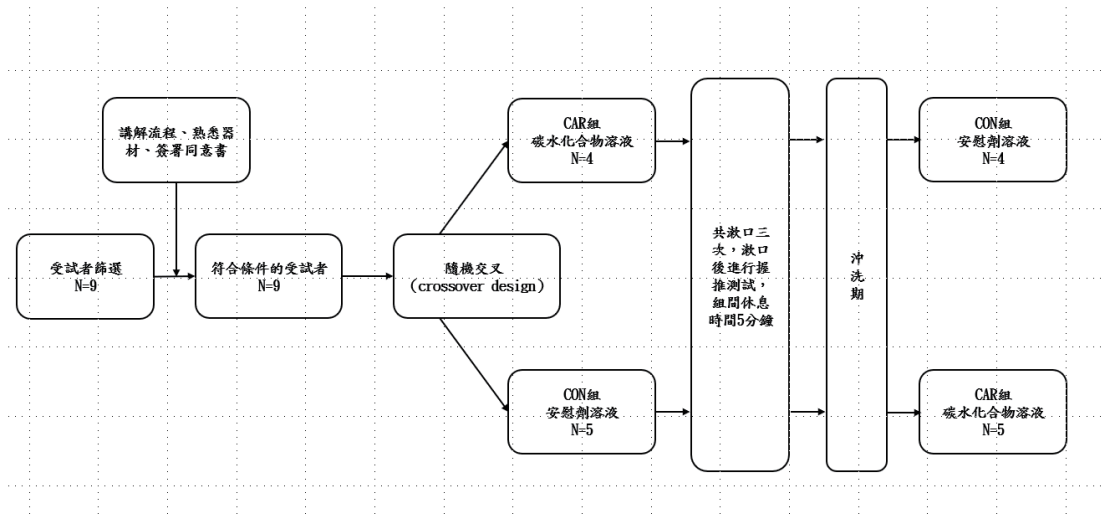
實驗設計部分，本研究利用隨機交叉設計 (crossover design) 的方式進行，分別分成碳水化合物溶液組 (CAR) 與安慰劑溶液組 (CON)。受試者以生涯握推最佳重量成績作為 1RM，計算出 80% 1RM 的重量，在使用溶液漱口 20 秒後，立即進行握推直到力竭，重複 3 組，組間休息 5 分鐘。雖然健力分成深蹲、握推以及硬舉等三個項目。但由於本研究的流程是運動到力竭，可能會影響其他兩個項目的運動能力。因此，本研究僅針對握推項目進行測試。兩次的研究間格至少 7 天，以免因為運動疲勞等因素對於下一次的實驗產生影響。

三、實驗流程

正式實驗的前三天，會要求受試者記錄所有的飲食以及訓練內容，並要求受試者在後續的實驗重複攝取相同的飲食以及重複相同的訓練課表。實驗前 48 小時內會要求受試者避免進行任何上肢訓練，在前 24 小時內禁止攝取含咖啡因之飲品，如咖啡、茶類等等，實驗前 4 個小時內禁食，最後在實驗前 30 分鐘到實驗結束期間禁止受試者飲水。

正式實驗皆於下午四點開始進行，總共進行 3 次，每次實驗將隨機分配一個溶液並告知受試者的 80%1RM。受試者從空槓 (20KG) 開始熱身，熱身組每組增加 20%1RM 的重量直到 80%1RM。本重量是根據過去的文獻中，發現進行 80% 最大肌力的重量到衰竭時，最後一次的動作仍不會出現技術上的失敗 (Mangine et al., 2022)，以確保受試者能使用最穩定的動作進行測試。熱身完成後，正式測驗時的每一組開始前都會進行 20 秒的漱口，共漱口三次。漱口後開始進行握推測試，組間休息時間為 5 分鐘 (如圖 1)。測試過程中使用線性位移感測器 GymAware v2.4.1, (GymAware, Kinetic Performance Technology, Canberra, Australia) 紀錄反覆次數和每下的功率。最後一次實驗後會返回實驗室，使用 Inbody 370S 評估受測者的身體組成和身高體重，用以對比實驗前後差異。

圖 1
實驗流程圖



四、統計分析

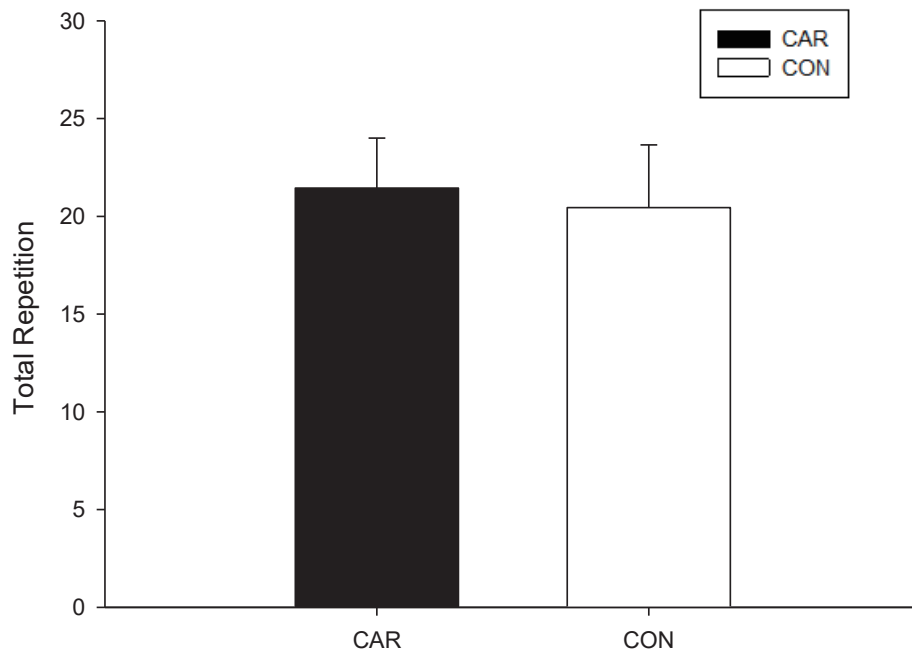
最後數據分析部分，本研究的數據都是用平均數 ± 標準差的方式呈現。根據過去的文獻中指出，碳水化合物漱口與安慰劑組相比，在 80%1RM 的強度下可以顯著提升握推時的反覆次數，且效果量 (effect size) 為 0.78 (Bastos-Silva et al., 2019)。本研究使用 G*POWER 軟體 (GPower version 3.0.10; University of Kiel, Kiel, Germany)，將 α 值設定為 0.05，power 值設定為 0.8 的條件下，計算出 6 位受試者已經足以解釋研究數值的可靠性 (Serdar et al., 2021)。因此，本研究將受試者設定為 9 人。兩組之間的總反覆次數以及向心收縮總功率使用成對樣本 t 檢定進行分析。各組間訓練的反覆次數、向心收縮平均功率和等是利用相依樣本的二因子變異數 (Two-way ANOVA with repeated measures) 進行分析。若達到統計上的顯著差異時，利用 bonferroni 法進行事後比較。顯著的水準訂在 $\alpha < 0.05$ 。資料分析使用統計軟體 SPSS10.0 for Windows (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)。

參、結果

一、反覆次數

圖 2 表示兩個組別的三組握推加總之反覆次數。經過成對樣本 t 檢定分析後，兩組比較之間皆沒有顯著差異 (CAR 組： 21.4 ± 2.4 次；CON 組： 20.4 ± 3.0 次。 $P=0.376$)。

圖 2
反覆次數



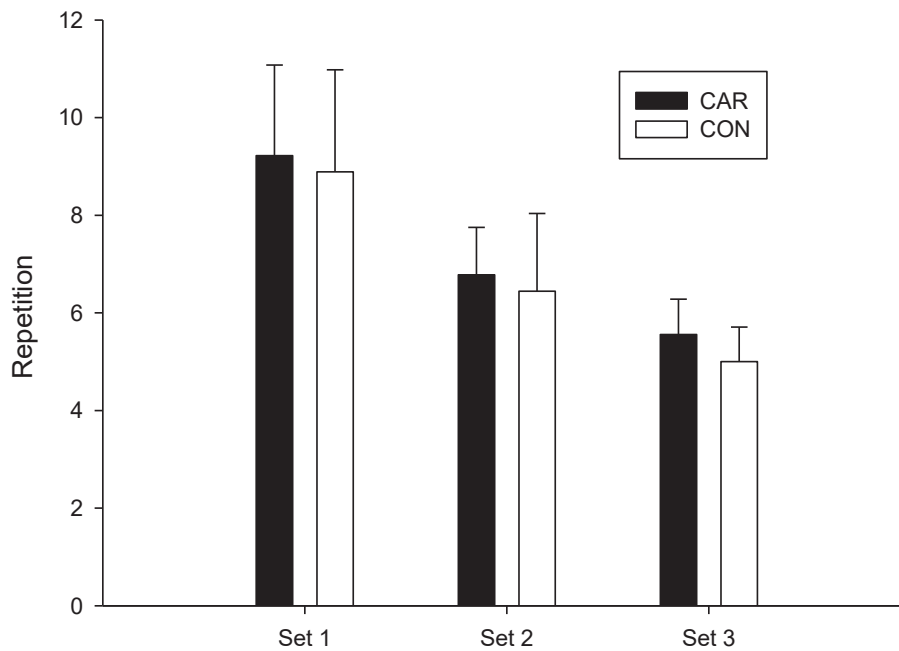
註：圖 2 代表 CAR 組與 CON 組三次握推加總之反覆次數。
圖示中黑色長條圖為 CAR 組，白色長條圖為 CON 組。

二、單次反覆次數

圖 3 表示兩組的三次握推分別之反覆次數。第一組的反覆次數為 CAR 組： 9.3 ± 1.6 次；CON 組： 9.0 ± 1.9 次。第二組的反覆次數為 CAR 組： 6.7 ± 0.9 次；

CON組： 6.5 ± 1.4 次。第三組的反覆次數為CAR組： 5.6 ± 0.7 次；CON組： 5.2 ± 0.9 次。經過二因子變異數分析後，兩組比較之間皆沒有顯著差異 (trial*time, $P=0.890$ ；trial, $P=0.384$ ；time, $P<0.001$)。

圖 3
反覆次數

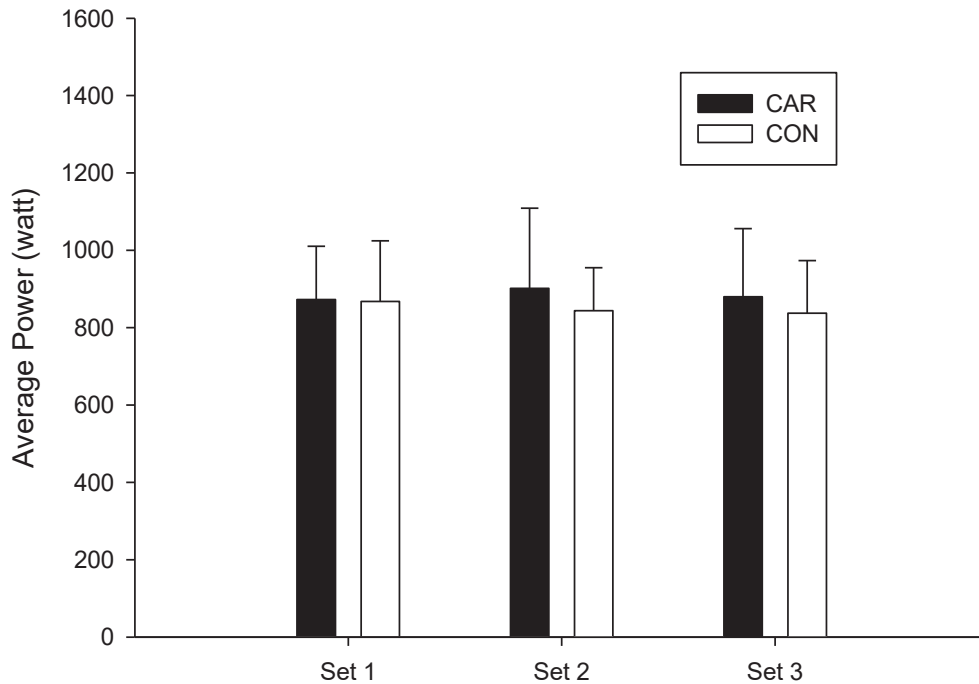


註：圖 3 代表 CAR 組與 CON 組三次握推分別之反覆次數。
圖示中黑色長條圖為 CAR 組，白色長條圖為 CON 組。

三、向心收縮平均功率

圖 4 表示兩組的三次握推分別之向心收縮平均功率。第一組為 CAR 組： 901.2 ± 150.5 W；CON 組： 901.1 ± 172.8 W 次。第二組為 CAR 組： 936.1 ± 216.7 W；CON 組： 888.5 ± 166.5 W。第三組的反覆次數為 CAR 組： 900.8 ± 169.5 W；CON 組： 868.3 ± 162.7 W 經過二因子變異數分析後，兩組比較之間皆沒有顯著差異 (trial*time, $P=0.187$ ；trial, $P=0.492$ ；time, $P=0.601$)。

圖 4
向心收縮平均功率 (watt)

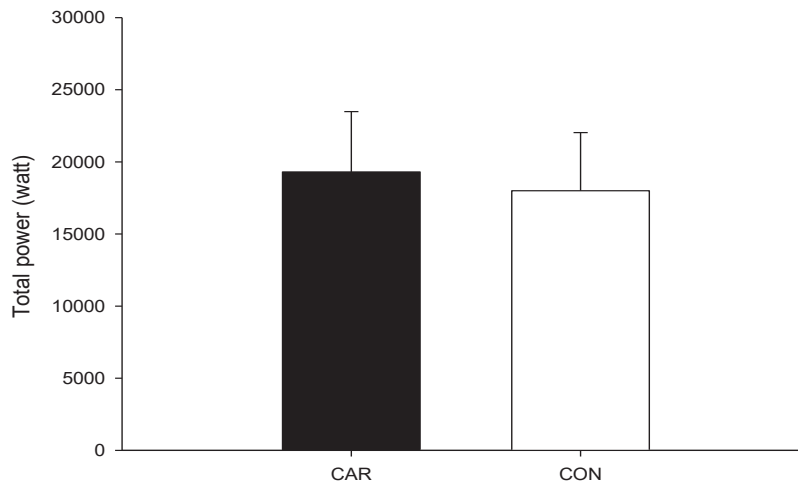


註：圖 4 代表 CAR 組與 CON 組三次握推分別之向心收縮平均功率。
圖示中黑色長條圖為 CAR 組，白色長條圖為 CON 組。

四、向心收縮總功率

圖 5 表示表示兩個組別的三組握推加總之向心收縮總功率。經過成對樣本 t 檢定分析後，兩組比較之間皆沒有顯著差異 (CAR 組： 19301.7 ± 4183.1 W；CON 組： 17994.7 ± 4029.9 W。P=0.358)。

圖 5
向心收縮總功率 (watt)



註：圖 5 代表 CAR 組與 CON 組三次握推分別之向心收縮總功率。
圖示中黑色長條圖為 CAR 組，白色長條圖為 CON 組。

肆、討論

本研究目的是在進行健力握推訓練前使用兩種不同的溶液漱口（碳水化合物溶液和安慰劑溶液），以探討碳水化合物溶液漱口對健力握推之肌耐力與最大肌力運動表現的影響。研究中發現，進行健力握推訓練前使用碳水化合物溶液漱口相對於安慰劑溶液，對於單次握推的重複次數和總重複次數並無顯著影響。以下針對研究結果進行討論。

在過去的實驗中，發現碳水化合物漱口對於阻力運動有著不一致的研究結果。在 Decimoni 等人 (Decimoni et al., 2018) 的研究中，招募有運動習慣的女性受試者進行包含握推在內的各項阻力運動，並以約 75% 最大肌力的重量進行運動直到衰竭。研究結果發現，阻力運動前使用碳水化合物溶液漱口，可以降低疲勞感並提高阻力運動的總負重量。但在 Green 等人和 Painelli 等人 (Michael S. Green et al., 2022; Painelli et al., 2011) 的研究中發現碳水化合物溶液漱口既無法提升阻力運動表現也無法提高最大肌力或肌耐力。過去這些文獻所使用的組為為最大肌力的 65%，和健力選手所需要的高強度阻力不同。因此，本研究希望

透過高強度的阻力，並招募受過專業訓練的健力選手進行研究對象，以更清楚瞭解碳水化合物漱口與阻力運動之間的關係。可惜的是，從研究結果中發現碳水化合物漱口並沒有辦法顯著提升高強度阻力運動的運動表現。

造成碳水化合物漱口並沒有辦法提升高強度阻力運動反覆次數以及訓練強度的原因，可能來自於在最大強度下，運動選手已經達到自身最大能力。由於天花板效應 (ceiling-effect) 的原因，使得選手沒有辦法使用更大的力量和反覆次數進行運動。在 Clarke 等 (2015) 的研究中，使用交叉雙盲的實驗設計，讓受過業餘阻力訓練的受試者進行包含握推在內的最大阻力測試以及最大阻力 65% 反覆到衰竭的測試。研究結果發現，當受試者已經達到自身最大努力狀態時，使用碳水化合物漱口並沒有辦法讓受試者突破自己的最大值，產生出天花板效應，造成對於阻力運動的最大強度和最大反覆次數沒有影響 (Clarke et al., 2015)。在本研究中，招募了受過專業健力訓練的現役選手為研究對象，並要求他們使用自身最大運動強度的 80% 進行握推到衰竭。受過訓練的選手具備有較強的忍耐能力，可以發揮出自身的最大能力進行運動。這樣的研究結果也與過去研究的結果一致，過去研究分別使用了 40% (Dunkin & Phillips, 2017) 和 60、65%(Michael S. Green et al., 2022) 以及 70% 1RM(Krings et al., 2020) 作為負荷直到力竭，發現碳水化合物漱口並沒有辦法顯著提升握推到衰竭的次數。然而，過去這些研究都是使用業餘健身愛好者進行測驗，和本研究使用的頂尖健力選手不一樣。另一方面，健力專項需要更高的訓練強度，因此本研究將握推至衰竭的強度定義在最大肌力的 80%。雖然負荷不同，但在臥推項目上碳水化合物溶液與安慰組相比皆無顯著差異，代表使用碳水化合物漱口亦無法提升受專業訓練之健力選手之臥堆運動表現。可惜的是，本研究並沒有記錄運動自覺量表分數，確認受試者的疲勞指數，這是本研究中最大的研究限制之一。

受試者的專項運動訓練項目及程度可能也是造成碳水化合物漱口沒有辦法提升握推能力的原因之一。2011 年 Painelli 等人 (Painelli et al., 2011) 使用 25 毫升 6.4% 的碳水化合物溶液漱口後進行阻力訓練，發現碳水化合物溶液漱口並沒有改善阻力訓練能力，且對於最大肌力或肌耐等力量表現沒有顯著影響。同時研究發現，碳水化合物溶液漱口對於大腦中運動控制相關區域的刺激，並不

足以影響曾受過阻力運動訓練之受試者的力量表現；反之未曾接受過力量訓練的受試者，可能會改善其力量表現。在受試者進行握推測試前使用碳水化合物溶液漱口並用 GYMAWARE 紀錄反覆次數後，觀察到單次握推的重複次數和總重複次數等運動表現並無顯著改變。由於本研究招募頂尖現役的健力選手為研究對象，健力比賽是一項比較相對和絕對最大力量的專項運動 (Elashoff et al., 1991)，健力選手與普通和休閒阻力訓練者，訓練時招募的運動單元和其適應性也不同 (Suchomel et al., 2018)，因此，本研究數據證實碳水化合物漱口的方法，對於受過專業健力訓練現役健力選手的健力握推表現可能不會有顯著影響。

這項研究存在幾個實驗限制。首先，本研究未使用 fMRI 等大腦活動測量工具，因此無法準確評估受試者在使用溶液漱口前後的大腦活動變化。此外，我們並未監測受試者的 RPE（知覺運動負荷）和心跳率，因此並沒有辦法得知運動員的疲勞程度。然而，從每回合的反覆次數來看，在第一組選手平均可以進行 9 下左右的握推，但到了第二組和的三組，僅能進行 5-6 次的反覆。這樣的結果顯示握推的強度顯著造成受試者的疲勞，使得反覆次數大幅下降。此外，和第一組的反覆次數相比，後面兩組較少的標準差也可以反應出受試者已經盡了自身的最大能力。最後，本研究缺少紀錄握推動作每個動作的重複節奏時間，不同的間格時間可能會造成數據上的影響。未來的研究可以考慮深入探討這些數據，以提供更多的信息引導類似實驗的進行。

伍、結論

本研究結果顯示碳水化合物漱口的方式，對於受過專業健力訓練得現役成年男性健力選手來說，並沒有辦法增加 80% 最大強度下握推到衰竭的反覆次數以及握推動作時的運動功率。未來研究可以針對深蹲或是硬舉等不同的健力項目進行測試，已全面了解碳水化合物漱口對於健力選手的影響。

參考文獻

- Bastos-Silva, V. J., Prestes, J., & Geraldes, A. A. (2019). Effect of carbohydrate mouth rinse on training load volume in resistance exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(6), 1653-1657.
- Clarke, N. D., Kornilios, E., & Richardson, D. L. (2015). Carbohydrate and caffeine mouth rinses do not affect maximum strength and muscular endurance performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2926-2931.
- Davis, J. M., Alderson, N. L., & Welsh, R. S. (2000). Serotonin and central nervous system fatigue: nutritional considerations. *The American journal of clinical nutrition*, 72(2), 573S-578S.
- de Ataíde e Silva, T., Di Cavalcanti Alves de Souza, M. E., de Amorim, J. F., Stathis, C. G., Leandro, C. G., & Lima-Silva, A. E. (2013). Can carbohydrate mouth rinse improve performance during exercise? A systematic review. *Nutrients*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.3390/nu6010001>
- Decimoni, L. S., Curty, V. M., Almeida, L., Koch, A. J., Willardson, J. M., & Machado, M. (2018). Carbohydrate mouth rinsing improves resistance training session performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(5), 804-809. <https://doi.org/10.1177/1747954118755640>
- Dunkin, J. E., & Phillips, S. M. (2017). The effect of a carbohydrate mouth rinse on upper-body muscular strength and endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 1948-1953.
- Elashoff, J. D., Jacknow, A. D., Shain, S. G., & Braunstein, G. D. (1991). Effects of anabolic-androgenic steroids on muscular strength. *Annals of Internal Medicine*, 115(5), 387-393.
- Green, M. S., Kimmel, C. S., Martin, T. D., Mouser, J. G., & Brune, M. P. (2022). Effect of Carbohydrate Mouth Rinse on Resistance Exercise Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 36(7). https://journals.lww.com/nsca-jscr/full-text/2022/07000/effect_of_carbohydrate_mouth_rinse_on_resistance.22.aspx
- Green, M. S., Kimmel, C. S., Martin, T. D., Mouser, J. G., & Brune, M. P. (2022). Effect of carbohydrate mouth rinse on resistance exercise performance. *The Journal of Strength*

- & *Conditioning Research*, 36(7), 1916-1921.
- Jeukendrup, A. E. (2013). Oral carbohydrate rinse: placebo or beneficial? *Current sports medicine reports*, 12(4), 222-227.
- Krings, B. M., Shepherd, B. D., Waldman, H. S., McAllister, M. J., & Smith, J. W. (2020). Effects of Carbohydrate Mouth Rinsing on Upper Body Resistance Exercise Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 30(1), 42-47. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2019-0073>
- Mangine, G. T., Serafini, P. R., Stratton, M. T., Olmos, A. A., VanDusseldorp, T. A., & Feito, Y. (2022). Effect of the repetitions-in-reserve resistance training strategy on bench press performance, perceived effort, and recovery in trained men. *Journal of strength and conditioning research*, 36(1), 1-9.
- Painelli, V. d. S., Nicastrò, H., & Lancha, A. H. (2010). Carbohydrate mouth rinse: does it improve endurance exercise performance? *Nutrition journal*, 9(1), 1-4.
- Painelli, V. S., Roschel, H., Gualano, B., Del-Favero, S., Benatti, F. B., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., & Lancha, A. H. (2011). The effect of carbohydrate mouth rinse on maximal strength and strength endurance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(9), 2381-2386. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1865-8>
- Serdar, C. C., Cihan, M., Yücel, D., & Serdar, M. A. (2021). Sample size, power and effect size revisited: simplified and practical approaches in pre-clinical, clinical and laboratory studies. *Biochemia medica*, 31(1), 27-53.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: training considerations. *Sports Medicine*, 48, 765-785.
- Vanderburgh, P. M., & Batterham, A. M. (1999). Validation of the Wilks powerlifting formula. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(12), 1869-1875.

The effect of Carbohydrate mouth rinsing on Bench Press Performance in Strength Athletes

Chih-Chun Chang¹, Chen-Ting Wu², Chih-Hui Chiu¹

¹ Department of Exercise Health Science, National Taiwan University of Sport

² Department of Physical Education, National Taiwan University of Sport

Abstract

Background: Carbohydrates are the primary source of energy during exercise. Some studies suggest that supplementing with a small amount of carbohydrates or using a carbohydrate solution mouth rinsing can enhance or maintain endurance exercise performance. However, whether the same effect applies to the bench press performance of powerlifting athletes remains to be further researched. Objective: To investigate whether carbohydrate mouth rinsing effectively enhances bench press performance in powerlifting athletes. Methods: This study recruited nine adult, healthy, male powerlifting athletes using a randomized crossover experimental design. Participants completed two experimental conditions: a carbohydrate mouth rinsing (CAR group) and a placebo mouth rinsing (CON group). The CAR group used a colorless and tasteless 6.4% maltodextrin solution, while the CON group used mineral water. Before each testing session, participants underwent at least two familiarization sessions to become acquainted with the experimental procedures. During the actual experiment, participants mouth rinsing with 25ml of either carbohydrate (CAR group) or mineral water (CON group) for 20 seconds. After the mouth rinsing, the participants performed 80% 1RM bench press to exhaustion for three times (participant's best career weight performance for 1RM). Performance measures included the total repetitions, single repetitions, and concentric mean power output during the bench

press. Results: The study found no significant differences in the total repetitions (CAR: 21.4 ± 2.5 times ; CON : 20.2 ± 3.2 times ; $P=0.376$), single repetitions ($P=0.890$) and concentric mean power output ($P=0.187$) of the CAR group compared to the CON group in the three-grip bench press. Conclusion: Rinsing with a carbohydrate solution before bench press exercises does not contribute to improving the performance of professional powerlifting athletes in terms of the number of repetitions in bench press exercises and the average power of concentric contractions..

Keywords: Fatigue, Concentric Contraction, Exhaustion

國立臺灣體育運動大學學報

出版機關：國立臺灣體育運動大學
地 址：臺中市北區雙十路一段十六號
電 話：(04) 22213108 (總機)
發行人：許光庶
總編輯：蕭柏勳
執行編輯：陳冠州、王羿婷
出版年月：112年1月(第12卷第1期)
創刊年月：101年1月
刊期頻率：半年期(每年1月、6月出刊)
電子版本網址：
<https://rd.ntus.edu.tw/index.php?code=list&ids=1097>
印刷者：耘釀事業有限公司
地 址：臺中市何安里四川路102號1樓
電 話：(04) 35051256

定 價：300元
GPN：2010100120 ISSN：2226-535X

※版權所有 翻印必究※

※刊期編碼變更說明：自103年1月起，本學報刊期改用第○卷第○期編碼，以每年一卷、每卷二期為原則出版。且原第1、2期視同第1卷第1、2期；原第3、4期視同第2卷第1、2期。