

臺灣桌球選材模型之建構

周維雙¹、許銘華^{2*}

¹ 國立中興大學運動與健康管理研究所

² 國立中興大學體育室

摘要

目的:本文旨在建構適合臺灣桌球選材之選材模型。**方法:**綜合國內外多篇重要選材文獻來加以評估目前國內研究模型所缺乏之要素及其尋求解決之道，藉以致力發展一套適合台灣的完善評估模型。**結果與結論:**本文最終提出 14 個因素帶入模型，並由公式表達各因素間相互影響之方式，冀望將此新的選材模式引進國內，更進一步找出適當的參數，創造更有利於培養運動員的環境。

關鍵詞:桌球、選材模型、選材要素、選材公式、相互影響

壹、前言

隨著世界的蓬勃發展，科技日新月異的進步，運動領域順應著潮流不斷地發展並結合趨勢，國際桌球運動的職業化程度愈來愈高，各國選手之間的競爭也越發激烈，每一面獎牌都得不來不易。伴隨著經濟的進步，父母也更願意從小培育孩童成為國家級的選手。隨著更多人投入運動中，要如何適當的挑選人才並進行長期的培育並不是一件簡單的事。

周資眾 (2008) 指出運動科學的選材與訓練，是運動競技背後的另一項競賽，可見運動選材對競技訓練之影響。要成功培養一位國際金牌選手，除了有計畫性的規律週期訓練外，應該要有一套實用度高且符合國情的選材方法，因此歸納臺灣的桌球選材文獻，以利發展臺灣未來運動競技之水準。

本研究蒐集了20篇關於臺灣桌球選材的相關文獻，並將文獻中所提及的選材因素分成個體因素以及外在因素，個體因素包含身體素質、心理素質、行為約束、目標設定以及所受之訓練之成效等。陳進祥、陳裕芬、周資眾 (2009) 提出，少年桌球選材宜從身體型態、生理機能、競技體能、運動技術、心理方面等進行評價；宋岱芬 (2009) 則指出要從體型、速度、耐力、爆發力、肌群、心肺耐力等為桌球選手選材的指標。外在因素為教練指導、團隊競爭、家庭支持以及經費資助等都是選手在成材過程中重要的影響因素 (Abbott, Button, Pepping, & Collins, 2005)。例如，周資眾、許銘華、孫明德 (2019) 認為，選手在培養過程中因為有學校行政支持、家長會出錢出力聘請國外教練協助訓練，帶來桌球的科學新知得以讓林園中學持續數十年保持在一級行列。周資眾、陳昭彥 (2007) 針對國內優秀桌球選手的調查中亦發現，江宏傑選手因為有雙親的大力支持才會在國中時期就加入國內好手眾多的台南桌球訓練營並由國家級教練進行訓練。

分析結果如表1，其中15篇僅提及個體因素。另外5篇同時提及個體因素與外在因素。由此可知，臺灣大多數的桌球選材文獻較注重於個體因素的發展及辨識，部分認為個體因素與外在因素須兼具，但都皆未提到因素之間的相互關係。

表 1
臺灣桌球選材文獻發展因素之分析

論文數量	影響發展因素		
	個體因素	外在因素	個體與外在因素相互關係
5	✓	✓	NA
15	✓		NA

因此，本文將引用 Abbott 等人 (2005) 所提的選材發展模型，進行個體與外在因素相互關係的因素分析，並提出數學模型，以供未來有需要的人進行參考。

貳、桌球運動的特性

一、特性簡介

桌球是屬於隔網對抗性之快速進攻項目，比賽中雙方運動員大約距離3~4公尺左右，它具有短時間、高強度的運動節奏外，更強調速度、旋轉、落點以及戰術變化能力。因桌球運動球小、球速快(24公尺/秒)、轉速高(168轉/秒)(陳進祥、陳裕芬、周資眾, 2009)、旋轉變化多端，除了發球時可按照自己的節奏外，其他擊球動作與時間都須依照對手不同反應而需在0.2秒~0.3秒內做出快速的判斷及回擊，當使用不同的桌球膠皮和球拍也會在質量、特性以及旋轉上產生差異，因此選手們必須保持高度的專注觀察來球的變化、敏捷迅速回擊落點刁鑽的球路，才能發揮水準。因此選手的反應、判斷、動作速度及移動能力顯得相當重要(謝應隆、王汝英, 1992)。

各國對於桌球的科學研究也愈來愈多，從生物力學的角度上就涵蓋許多參數，包括球以及出拍速度、關節運動學和動力學、肌電圖與足底壓力分佈。不同的動作會產生不同的身體姿勢與運動線條的變化，特別是球拍角度、身體軀幹轉動、膝關節以及肘關節運動，各個部位對當下擊球時做出了相當程度的貢獻，而發力有順序前後之分，形成所謂的「動力鏈」。許多不同的運動類型的研究均提出，先是膝關節蹬轉，乃至軀幹轉動，再到肩與肘關節，並到最末端手腕與手指，使擊球達到最大速度(陳安寶, 2001; 林釗立, 2002; 陳建汎, 2004)。

吳昇光博士提出桌球3S理論(Wu et al., 2011)，分別是Spin(旋轉)、Speed(速度)、Spot(落點)，不同的選手會依照其個性與身體特徵，對球製造出不一樣的質量，游鳳芸(2021)提出，高水平球員可以有效運用旋轉、速度、落點的搭配，將球連續回擊(相持能力)，展現出高超的身體協調，在步伐敏捷性和穩定性之間做出妥協，以做出高品質的回擊球。而加強肩部、腕部肌肉可以提高擊球速度，但由於個體的運動協調和適應能力不同，因此需針對不同的球員應個別訓練(Wong, Lee, & Lam, 2020)。綜上述所論，感知功能(快速反應)、協調性與桌球中的相持能力等，皆為打桌球必備要項，本研究將更深入的探討全面性的各種要項，並且建置臺灣桌球選材模型。

參、桌球選材文獻回顧

一、選材要素

(一)遺傳

基因一詞由丹麥植物學家、植物生理學家和遺傳學家為威廉·約翰森(Wilhelm Johannsen)於1909年提出。自2001有不少的基因因素研究來了解其對運動表現之影響。人體有兩萬至兩萬五千個編碼基因，基因組有30億個鹼基對，根據Bray et al. (2009)指出，透過基因圖譜分析後，有超過兩百個基因與健康和運動表現有相關。目前大量研究顯示 ACE(血管收縮肽I轉化酶)與ACTN3(幫助快縮纖維肌產生作用)基因與運動能力具有相關性，ACE/I基因與運動耐力有相關，

ACTN3R/R基因與爆發力有相關性。快縮肌纖維 (fast twitch fiber) 和慢縮肌纖維 (slow twitch fiber) 兩種纖維組成人類的骨骼肌，其組成的位置與量因人而異。快縮肌纖維是負責無氧的較快速動作，收縮速度快但也更容易疲勞，例如衝刺、跳躍以及提取重物等。慢縮肌纖維負責有氧動作，此肌肉具有抗疲勞性，但速度也較慢，例如行走、慢跑、騎腳踏車等較緩和的運動。其他關於遺傳選材之基本要素如下列兩點所示：

1. 家系狀況

調查選手的雙親或血親是在桌球運動中或其他運動種類是否有過特殊的表現。根據周財勝 (2011) 指出優秀運動員中的後代，有50%以上的機率會在運動能力表現突出。例如台灣桌球國手莊智淵之父母親皆為頂尖桌球運動員。因此，透過遺傳學的觀點並運用家系狀況調查的方法，能夠有效地分析以及預測未來選手的能力以及發展潛力。

2. 身體狀況

調查選手的身體狀況，可以從中了解選手的身體素質是否會影響現在及未來之技術與發展。有關選手的身體狀況可由醫院進行體格檢驗，從體格檢驗項目中可以了解選手的身體狀況。例如：骨骼、肌肉、呼吸道、心血管、肝腎功能等是否符合標準且其個人的病史。因此身體狀況調查在挑選優秀人才時是不可或缺的。

(二) 身體素質

莊則棟與紐琛 (1985) 指出，以經驗目測法來看，桌球選手的理想身體體態為：體型均勻、頭頂尖、脖子長、四肢及小腿長、跟腱及手大指長，足弓高、腰短、骨盆小及臀部肌瘦向上緊縮和腳踝細。其中體重會影響一個選手的靈活度，因此有控制體重之必要性，且上下肢常會影響選手的移動範圍及救球能力，宋岱芬 (2009) 指出，桌球是持拍運動，不像棒球等項目會因為指幅而影響控球能力，所以過去沒有文獻加以深入探討。身材矮小、體重較輕盈、動作靈巧敏捷的亞洲黃種人，在隔網對抗性的桌球項目中亦較容易贏得勝利 (周資眾，1997; 周資眾、何忠鋒、曾銀助，2007)。

1. 身高

廖學勇 (2009) 指出，根據臺灣優秀的桌球選手身高統計資料，男子選手為 170.54 ± 5.70 公分，女子選手為 159.05 ± 5.12 公分；陳進祥等 (2009) 指出男性選手170~175公分，女性選手以160~165公分最為適當。身高太高會在反應以及移動上較不靈敏，身高太矮則擊球點較低且移動的步伐太小，在時間以及空間上的爭取是相當不利的。由上述可知，雖然身高在桌球運動中的重要性較低，但依然具有一定的重要性。現今臺灣的運動選材模式從兒童開始培訓並進行初選，透過觀察及測試了解兒童的身體發展指標和機動能力，以確定兒童是否符合標準且適合進行培育。陳進祥、陳裕芬、周資眾 (2009) 認為桌球運動可以在8歲兒童中進行選材。邱共鈺 (2013)

則認為，提早發育的兒童通常都是該測試階段的翹楚，但因為其發育期較短導致身高提升幅度少且容易過度訓練造成後續發育影響，日後較難成為頂尖的人才。許多教練都誤以為當下表現良好的選手必成大器，卻忽略不同發育期的所造成的問題，反而是延遲發育的運動員，成才機率較高（曾凡輝、王路德、邢文華，1992）。因此，兒童選才應搭配適當訓練，並可以參考父母的身高來預測子女的身高，以了解選手的身體發育狀況，子女與雙親身高的相關係數為0.50，具有適度的相關性。根據捷克斯洛伐克哈弗利采克公式推算身高：

$$\text{兒子} = \frac{(\text{父身高} + \text{母身高}) \times 1.08}{2}$$

$$\text{女兒} = \frac{\text{父身高} \times 0.923 + \text{母身高}}{2}$$

2. 體重

周財勝（2001）與張永文（1997）皆指出雖然體重的範圍沒有絕對的標準，但是會有確定一定的範圍，高於或者低於此範圍者則為太重或者太輕，因此為非理想對象。男女性體重的預測如下：

男性（身高-110）±10%

女性（身高-105）±10%

3. 體型

在體型方面，依照人體的正面、側面與背面等，根據其特徵並進行分類，大致可將人體的體型分為：肥胖型（endomorph）、碩壯型（mesomorph）、瘦長型（ectomorph）等三大類（Sheldon, Stevens, & Tucker, 1940）；宋岱芬，2009）。肥胖型的人顧名思義為較肥胖的人，其特徵為體型豐滿圓潤、頭大臉圓、脖子較粗短、骨骼及臀較寬廣且雙腿短，較適合爆發力與速度型的項目，例如橄欖球、舉重、划船等。肥胖型的人代謝力低，所以容易增胖及儲藏脂肪，體脂肪也較一般人高。碩壯型的男性有寬廣的肩膀、胸膛以及細腰，是最接近標準的倒三角形身材，女性則是像沙漏形狀的身材，擁有細腰和寬臀部。碩壯型的人較適合力量型且速度敏捷的運動，且具有發展各項運動之潛力。瘦長型的人體型苗條且修長，其一般都有較纖細的骨骼、垂下的肩膀、四肢細長、肌肉及體脂均低，較適合耐力型的運動，其中瘦長型的體態對應莊則棟等（1985）所描述適合打桌球之體態較為相近。

(三) 協調性

桌球運動員能透過優秀的協調能力反應出「快、狠、準」來完成各種難度的攻防技巧，包含比賽時的節奏調整、速度以及流暢平穩的動作等，並且能確實的完成技戰術，使比賽的水準更上一層樓。

(四) 感知功能

包含簡單反應作業、視覺空間注意力、多物體追蹤（Multiple object tracking, MOT），多目標追蹤表現愈好，在複雜且快速的動態情境中的表現會愈好；反之表現不佳，則表示感知功能

可能發育不良或出現衰退 (李泰安, 2019)。

(五) 有／無氧能力

桌球比賽的過程包含了持續性的有氧運動，以及瞬間爆發力等無氧運動。從事桌球運動時，需增強自身的肌力、耐力、爆發力、敏捷性等。在訓練速度與敏捷性方面，因為考慮了桌球運動的特性，通常會採用折返跑、側併步以及交叉步作為訓練主軸，除了可以提升步伐的熟練度之外也能提高移動速度及心肺功能。而訓練肌耐力時會針對各個部位做有氧訓練。例如腹部訓練時會採用仰臥起坐，訓練背部時會採坐姿划船等有氧運動來提升耐力及代謝率，另外也會採胸前推舉 (急推、抓舉等) 無氧運動訓練瞬間爆發力。

(六) 跨越瓶頸的因素

Abbott, Button, Pepping, 和 Collins (2005) 提出，運動員成長過程中會有瓶頸，若需要突破瓶頸則需考量下列幾項因素：

1. 規劃與組織

建立目標、擬定策略並執行計畫，訂定個人短、中、長期的未來發展方向，按部就班地完成並定期檢視。

2. 自我檢討

定期的自我檢討確認自訂時間內的成效，並回顧成果來進行自我鼓勵。根據教育部體育署指出 (教育部體育署, 2014) 進行賽後檢討也有助於培養並提高選手的參賽能力，並了解訓練和競賽之成效。另外，填寫訓練日記將自身訓練前後的身體狀況加以記錄，可以提供未來參考以及檢討。

3. 身心因素

Abbott, Collins, Martindale, 和 Sowerby (2002) 指出，心理行為的應用 (例如，有效的表現評估、目標設定和強化) 對於過渡時期的發展過程至關重要，因其鞏固了個人在成為成功的精英表演者的潛力。Kreiner-Phillips and Orlick (1993) 指出，只有心理因素才能區分頂尖優秀的選手，因其經歷過長時間的低潮而能重新站起來，與受了打擊而一蹶不振的選手有所區別。因此在任何人才鑑定的過程都應提升與監控運動員的主要心理行為。比賽中每一球攻防都關係著得失分，而其中成功與否除了技術因素，心理控制能力與情緒穩定性的優劣更是決定比賽勝負的重要關鍵。例如：專注度高、判斷力強、自我要求度高、臨危不亂、欲強不畏、遇弱不懈、意志力強、自律性高、自信心強等，才能在遭遇困難時，依然堅持不懈達到頂尖水準。心理素質選材測驗從運動心理學以及心理表現等來看主要分成兩部分，一是了解個性心理特徵；二為測驗人的心理過程 (黃郁琦、邱憲祥, 2005)。根據張路斐、張華光、林雅闊 (1991) 指出，測驗個性心理特徵主要是了解運動員的性格特徵、興趣、能力及氣質類型，而測驗心理過程可了解與運動能

力有相關的心理過程之特點。周資眾、陳昭彥 (2007) 認為，台灣桌球教練比較重視選手的體型與體能之發展，而中國教練則是比較注重選手的心理發展，比賽中選手的心理控制能力與求勝心是影響其技戰術發揮重要因素。

(七) 比賽表現評估

柯兆陽 (2007) 藉由三段式技術分析，分別為發球搶攻段 (指發球方發球及發球方再出手擊球)、接發球搶攻段 (指接發球方第一次與第二次擊球) 與相持段 (指發球方第三次以後擊球及接發球方第三次以後擊球)，將2006年少國選拔賽中16位選手進行賽中逐球分析得分率，並將結果回歸發現，預測得分率之回歸方程式為：

$$Y = 0.373 X1 + 0.383 X3 + 0.231 X5 - 4.068$$

其中 X1=發球搶攻得分率；X3=接發球搶攻段得分率；X5=相持段得分率

(八) 綜合性評估

Abbott 等人(2005) 提出，運動員的成長階段涵蓋的三個模型，分別為個體模型、跨越瓶頸模型以及成長階段模型，並且有相互影響如下：

1.個體模型

涵蓋心理素質、行為約束以及身體素質，顯示運動員從培養階段到成熟階段的過程，心理、行為與生理因素對運動表現的影響占比變化，一開始行為與生理因素占比較大，但可以發現在成熟階段的時候，其實心理因素的層面占最多，如圖1之培養過程。

2.跨越瓶頸模型

運動員在生涯中渡過多次瓶頸，要過渡到下一個階段需要歷經如圖一之4種跨越瓶頸因素，包括：

- (1) 目標設定與自我強化
- (2) 規劃與組織
- (3) 自我檢討
- (4) 身心因素

3.成長階段模型

指各階段之因素皆為家人／教練與系統式的訓練，當階段提升後，需付出更多資源 (金錢與心理支持、專業教學環境)，讓運動員能夠逐漸通往卓越的階段，如圖1之成長階段。

4.各模型間相互影響

個體模型僅表現出個體的當下狀態，個體必須帶入成長階段模型才有辦法更全面的預測該運動員的往後發展 (單向箭頭)，過程中也需要持續監督該運動員各項跨越瓶頸的因素是否完備，以利跨過各個階段 (單向箭頭)，而個體模型與跨越瓶頸的因素息息相關，為監督個人的身體、

心理與狀態的相互關係（雙向箭頭），如圖1。

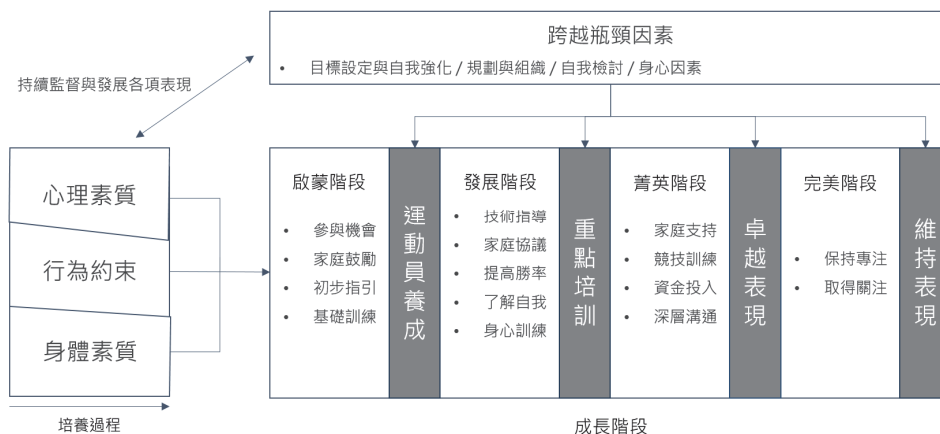


圖 1 各模型相互影響示意圖

資料來源：Unnatural selection: “Talent identification and development in sport”. Abbott, Button, Pepping, & Collins (2005). *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*, 9, 82.

5. 選材模型介紹

本文中引用Simonton(1999) 所提出的數學模型假設，如下：

$$P_i(t) = \prod_{j=1}^k C_{ij}(t) \dots \dots \text{公式 (1)}$$

其中 $P_i(t)$ 是第 i 個人在時間 t 的潛能， C_{ij} 是個體在第 j 個因素上的得分 ($i = 1, 2, 3, \dots, N$)。符號 π 表示每個貢獻因素 (或表現決定因素) 相乘，反映了每個變量的變化對預測人才潛能的影響的指數和非線性性質 (Simonton, 1999)。

將圖1的三個模型 ($k=3$) 分別帶入公式得 C_{i1} =個體模型， C_{i2} =瓶頸模型， C_{i3} =成長階段模型，假設抽樣五位實力相近的學生 (給定 P_i 皆為100)，經問卷調查各因素得分如表2所示：

表 2
各因素得分表

學生(i)	各因素得分			
	Ci1	Ci2	Ci3	Pi
1	4	5	5	100
2	50	2	1	100
3	2	2	25	100
4	1	20	5	100
5	100	1	1	100

資料來源：Talent and its development: An emergenic and epigenetic model. Simonton, D. K. (1999). *Psychological Review*, 106(3), 439.

由表2可以發現，僅學生 $i=1$ 之三個因素得分較為平均，而學生 $i=2$ 與 $i=5$ 則顯示出其個體模型表現較為優異，學生 $i=3$ 則是在成長階段模型取得較高分數，意味著其受到較多的家庭支持以及訓練環境等，學生 $i=4$ 則是在瓶頸模型上分數較高，表示在訓練的規劃組織、自我檢討與管理

層面上較為出色。

肆、發展模型建立

回顧過去文獻得知，目前臺灣沒有一套模型完整描述個因素間之相互關係，雖然桌球技術之三段式評估法可回歸出得分的數學模型，但如諸多文獻所示，運動員的成長要素不僅限於賽場上的一時表現，還有各種層面的考量，才能有效的評估運動員未來的發展程度，以及找出問題所在並適時改善。本研究將引用Abbott 等人 (2005) 所提出之個體模型、瓶頸模型以及成長階段模型，並將上述臺灣選材文獻進行因素歸納，建立一套適合台灣文化的指標要項發展模式。

一、指標要項

如表3所示，共分為三大類14個指標要項。

表 3
指標要項歸納表

模型名稱	變數	指標要項
個體模型	Ci1	家系
	Ci2	疾病
	Ci3	身高/體重/體型
	Ci4	運動表現 (協調性/感知功能/有無氧能力)
	Ci5	得分階段:三段式分析 (發球/接發球/相持段)
	Ci6	球質評估:3S 理論 (速度/旋轉/落點)
跨越瓶頸模型	Ci7	規劃組織
	Ci8	目標設定與自我強化
	Ci9	自我檢討
	Ci10	身心因素
成長階段模型	Ci11	家庭支持
	Ci12	資金投入
	Ci13	技術指導
	Ci14	深層溝通

二、建立模型

將表三之指標要項帶入公式 (1)，所得公式如下：

$$P_i(t) = \prod_{j=1}^{14} C_{ij}(t) \dots \dots \text{公式 (2)}$$

各個指標可依其特性制定相關檢測方式來呈現其結果後，再將各要項指標之得分帶入公式 (2)，給定個體潛能P(可比照表2，先設定為100)，即可了解不同選手間的優勢差異，也可藉由給定各因素C，藉以有效預測選手之潛能多寡。

伍、結語

當今臺灣選材文獻所提及之成長因素十分多元，本文將各類因素分為個體因素與外在因素後發現，所挑選的20篇文獻中，僅呈現個體因素的文獻有15篇，同時呈現個體與外在因素之文獻共有5篇，但缺乏各因素間相互影響的分析。林嵩峯(2014)曾利用桌球三段式分析探討林昀儒的技術特長，但未提及家庭的大力支持與有效深度溝通等。本文主要貢獻是根據台灣過去選材文獻，制定了14項重要的選材指標，期能透過學者所提出的數學模型找出適合台灣發展的選材模式，但各指標之評估數據，則有賴後續實證研究來支持與制定。另外，在未來研究上建議可以建立一套鑑別個體潛能P之得分模式，如公平的排名賽機制、客觀的第三方評比等機制，以讓選材模型更為完善。

參考文獻

- 宋岱芬(2009)。桌球運動員選材及訓練。**競技運動**，11(1)，12-20。
- 李泰安、張禹、李杰(2019)。多目標追蹤在各類人群評價與訓練中的應用。**心理科學進展**，27(9)，1585-1595。
- 邱共鈺(2013)。跆拳道對打選材淺析。**嘉大體育健康休閒期刊**，12(3)，264-276。
- 吳德成(1998)。**桌球**〔未出版之碩士論文〕。國立體育學院。
- 周資眾(1997)。**從選材科學論桌球運動之選材**。高雄市:復文圖書出版社。
- 周資眾、陳昭彥(2007)。青少年桌球運動員選材—江宏傑之個案研究。**文化體育學刊**，5，89-98。
- 周資眾、何忠鋒、曾銀助(2007)。海峽兩岸競技桌球運動員選材特徵之文獻分析比較。**人文與社會學報**，1(10)，243-257。
- 周資眾(2008)。運動選材新趨勢。**學校體育**，18(1)，80-84。
- 周資眾、許銘華、孫明德(2019)。林園中學桌球運動發展經緯(2008~2018)。**興大體育學刊**，18，93-101。
- 周財勝(2011)。羽球運動選材之探討。**屏東教大體育**，14，436-446。
- 林釗立(2002)。**高齡木球選手不同站姿發球動作之三度運動學分析**〔未出版之碩士論文碩士論文〕。國立台東師範學院體育教學研究所。
- 林嵩峯(2014)。**菁英少年桌球三段技術分析之研究 -以林昀儒為例**。碩士論文，臺北市立大學，臺北市。
- 馬金鳳(2001)。論排球優秀二傳手選材。**湖北體育科技**，20(2)，50-54。
- 柯兆陽(2007)。**我國男子少年桌球國手三段技術分析**〔未出版碩士論文〕。輔仁大學。
- 教育部體育署(2014)。**學校運動教練手冊**。台北市，教育部體育署。
- 張永文(1997)。羽球運動科學選材。**中華體育季刊**，11(3)，72-80。

- 陳進祥、陳裕芬、周資眾(2009)。淺談少年桌球運動員選材。國立虎尾科技大學學報，28(4)，91-98。
- 陳建汎(2004)。手榴彈投擲動作之運動學分析〔未出版之碩士論文〕。國立體育學院教練研究所。
- 陳安寶(2001)。劍道打擊手部關節運動與竹劍速度之運動學分析。北體學報，9，277-287。
- 莊則棟、紐琛(1985)。闖與創。北京:中國展望。
- 張璐斐、張華光、林亞闊(1991)。少年兒童羽毛球運動員幾項心理指標的測試結果與分析。福建體育科技，10(1)，63-67。
- 曾凡輝、王路德、邢文華(1992)。運動科學選材。北京:人民體育。
- 游鳳芸(2021)。2019 年世界桌球錦標賽男子選手單打技術之分析。興大體育學刊，20，149-158
- 黃郁琦、邱憲祥(2005)。運動心理學在羽球選材及訓練上之應用。政大體育研究，17，67-77。
- 廖學勇(2009)。兒童少年桌球運動員選才標準。中華民國桌球協會九十八年度 C(縣市)級教練講習會研習手冊，32-35。
- 蔡崇濱(1922)。少年排球運動員選材之探討。學校體育，2(3)，18-25。
- 謝應龍、王汝英(1992)。中國優勢競技項目致勝規律。北京:人民體育。
- Abbott, A., Button, C., Pepping, G.-J., & Collins, D. (2005). Unnatural selection: Talent identification and development in sport. *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*, 9, 61-88.
- Abbott, A., Collins, D., Martindale, R., & Sowerby, K. (2002). Talent identification and development: an academic review. A Report for SportsScotland by the University of Edinburgh. Edinburgh: sportsScotland.
- Bray, M. S., Hagberg, J. M., Pérusse, L., Rankinen, T., Roth, S. M., Wolfarth, B., & Bouchard, C. (2009). The human gene map for performance and health-related fitness phenotypes: the 2006-2007 update. *Med Sci Sports Exerc*, 41(1), 35-73. doi:10.1249/mss.0b013e3181844179
- Kreiner-Phillips, K., & Orlick, T. (1993). Winning after Winning: The Psychology of Ongoing Excellence. *The Sport Psychologist*, 7, 31-48. doi:10.1123/tsp.7.1.31
- Sheldon, W. H., Stevens, S. S., & Tucker, W. B. (1940). *The varieties of human physique*. Oxford, England: Harper.
- Simonton, D. K. (1999). Talent and its development: An emergenic and epigenetic model. *Psychological Review*, 106(3), 435-457. doi:10.1037/0033-295X.106.3.435
- Wong, D., Lee, W., & Lam, G. W. K. (2020). *Biomechanics of Table Tennis (Adopted in Scholarly Community Encyclopedia)*.
- Wu, S. K., Vecko, G., Vanlandewijck, Y., Van Biesen, D., Verspeelt, N., Stefak, J., & Burchell, A. (2011). *Development of table tennis specific classification system for players with Intellectual disabilities* [Oral presentation]. The 5th VISTA conference, Bonn, Germany.

Construction of a model for selecting Table Tennis players in Taiwan

Wei-Shuang Chou¹ and Ming-Hua Hsu^{2*}

¹Graduate Institute of Sports and Health Management, National Chung Hsing University

²Office of Physical Education and Sport, National Chung Hsing University

Abstract

Purpose: The purpose of this article was to construct a selection model suitable for Taiwanese table tennis selection. **Method:** This article integrated a number of important selected materials from domestic and abroad to evaluate the lack of elements in the current domestic research model and the solutions to it. In this way, we were committed to developing a comprehensive evaluation model suitable for Taiwan. **Results and Conclusions:** We finally proposed 14 factors into the model, and formulated the way in which each factor affects each other, hoped to introduce this new material selection model into Taiwan. Further found out the appropriate parameters, and created an environment that is more conducive to the training of athletes.

Keywords: table tennis, material selection model, material selection elements, material selection formula, mutual influence