

應用模糊德爾菲法建構高中排球運動精英選材關鍵指標之研究

王美麗¹、楊總成²、江國豪³、林炳勳³、陳志成³

¹ 國立中興大學

² 淡江大學

³ 真理大學

摘要

排球運動是我國少數目前在國際上有競爭力的運動項目之一，除了從小就開始尋找適合又具有發展性的人材長期培育外，高中是最重要的銜接階段。為排球運動培育具有國際競爭力的選手，本研究旨在利用文獻回顧找出高中排球運動精英選材 35 項關鍵指標，並透過 10 位現任或曾任高中以上排球運動代表隊之教練或具備國家級之專業教練給予高中排球運動精英選材關鍵指標重要程度建議，最後利用及模糊德爾菲法篩選出適合之關鍵指標。研究分析共計篩選出 4 個層面共 23 項關鍵指標。關鍵指標重要程度以身高、助跑摸高及自信心為最高，其餘指標重要性相似。

關鍵詞：高中排球運動、模糊德爾菲法、精英選材

壹、緒論

一、問題背景

經過各界的共同努力之下，臺灣排球運動已朝向職業化的模式方向發展，男子企業排球聯賽於 2004 年開賽至今已連續舉辦了 16 年，女子企業排球聯賽也在 2009 年開賽後，迄今也有 10 年之久。上述的發展對國內排球運動取得國際賽優異的成績有相當大的幫助，更讓排球成為國人喜愛的運動項目之一（吳忠政、陳慶軒，2010；柯彥惠、陳志成、林昌國，2004；陳志成、柯彥惠、劉宗德、王同心、莊志仁，2017；稅尚雪、王俊明、黃正一，2010）。這樣的成果因為基層紮實的訓練，培養選手精實的技術，進而產生優異成績而來，優異成績靠的是優秀的運動人材。

目前臺灣排球代表隊的成員，多數來自於企業排球聯賽參賽隊伍，又這些選手多數人在高中階段就已經嶄露頭角。另外，高中排球聯賽 (High School Volleyball League, HVL) 是繼高中籃球聯賽 (High School Basketball League, HBL) 之後，有電子媒體開始轉播的另一項學生運動賽事，透過此影響，學校與選手的知名度將大幅提升，成績優異的學校感受更為強烈。這樣的現象加深了各校之間的競爭程度，成績好會正向影響學校的形象。在排球運動發展來看，優秀隊伍的身體型態、體能素質、心理素質與技術水準皆勝人一籌，（鄭子敬、許王榮，2005）。因此，高中階段的選材是否得當，對校方與臺灣排球運動的發展就顯得相當重要。根據上述，選材會影響成績，成績關係運動項目的發展，因此，有效的選材指標就顯得相當重要。

為有效的找出高中排球運動精英選材關鍵指標，本研究綜合相關研究（吳忠政、陳慶軒，2010；邱金治，2012；孫苑梅、張木山，2003；陳永祥、胡林煥、楊總成，2006；陳志成等人，2017；湯登凱、林政達，2014；黃明義、梁伊傑、黃宏裕、倪雅華，2007；鄭子敬、許王榮，2005），整理出排球運動選才分為身體型態、生理機能、體能狀況、心理品質與基本技術等五個層面。其中，身體型態層面包括了身高、指距、骨齡、手臂長、下肢長/身高 $\times 100$ 、跟腱長/小腿加足高 $\times 100$ 、腳掌與皮紋等8項指標。生理機能層面包括了肺活量/體重、體脂肪、肌肉型態與血型等4項指標。體能狀況層面包括了60公尺、36公尺移動、20次仰臥起坐計時、助跑摸高、敏捷、柔軟度、握力與落棒反應等8項指標。心理品質層面包括了人格特質、品行、興趣、智商、家庭贊同度、穩定的情緒、堅強的意志力、自信心與低運動焦慮與信任感等9項指標。基本技術層面包括了發球、接發球、高手傳球、防守、攻擊與攔網等6項指標。綜合上述，高中排球運動精英選才關鍵指標初步彙整出五構面，共計35項關鍵指標，此為本研究調查之依據。

想了解哪些關鍵指標重要及其重要性，是一種專家判斷的議題。模糊德爾菲法是一種專家判斷法，此方法乃是利用每位參與者的偏好判斷來建構每位參與者個人的模糊偏好關係，進而求得團體的偏好關係，並利用團體的偏好關係進行最佳方案的選擇（張昭勳，2012；張煜權、

吳吉祥，2012；許振明、陳建文、廖尹華，2017)。該方法具備可降低調查次數、專家意見可較為完整的表達、專家知識經由模糊理論可使其更具理性與合乎需求及時間與成本更具經濟效益(康正男、林子涵、葉公鼎、林華章，2015；張紹勳，2012；許振明等人，2017)等四項優點。且模糊德爾菲法應用層面相當廣泛，例如，評估生態旅遊指標(張煜權、吳吉祥，2012；Lin & Chuang, 2012)、大學體育發展策略評估(許振明等人，2017)、臺灣職業棒球運動永續發展策略評估(康正男等人，2015)、景觀生態評估(王小璘、曾詠宜，2003)、住宅企劃方案的選擇(徐慧民、衛萬明、蔡佩真，2007)、道路安全指標選取(Ma, Shao, Ma, & Ye, 2011)、生產技術選擇(Chang, Hsu, & Chang, 2011) ...等。根據上述，模糊德爾菲法可應用於各領域中找尋重要資訊的好方法。另外，排球運動在臺灣各類團體競技運動項目中，在國際上亦有相當的競爭力，且臺灣代表隊的成員多為大專校院中的頂尖選手，因此，高中端的選材就顯得相當重要。又因根據多方學者所提出的排球運動選材指標多達35項，對於決策判斷來說反而造成困擾，因此需要適當的方法來縮減判斷指標。因此，本研究透過文獻回顧法整理出之高中排球運動精英關鍵指標後再透過模糊德爾菲法，搭配專業的高中排球教練給予高中排球運動精英選材關鍵指標重要性的建議，整理出高中排球運動精英選材之關鍵指標，此為本研究目的之一，接著再進一步分析其重要性，此為本研究目的之二。

綜合以上，運動選材對競賽成績影響甚鉅，成績又關係著運動項目的發展，作者們又都是排球運動的從業人員，期望臺灣排球運動發展能更上一層樓，為此本研究聚焦在高中排球運動菁英選材上，以更科學之方法，將深具潛力的運動員挑選出來並加以訓練，以提昇臺灣排球競技能力在世界上的地位。

貳、研究方法

一、研究對象與過程

本研究篩選出 10 位研究對象為現任或曾任高中以上排球運動代表隊之教練或具備國家級教練者。受訪前先以電話聯繫符合資格之教練，並取得教練同意後，接著說明該問卷之用意及填答方式，最後再用雙掛號方式寄至服務單位或家中給予符合資格者填答，填答教練之簡介如表 1 所示。為完成研究目的，本研究首先透過文獻探討整理出各層級排球運動選材之可能之指標並編製模糊德爾菲法專家問卷。接著再選擇適當專家擔任模糊德爾菲法問卷之填寫者，並取得專家同意擔任問卷填寫者。取得專家同意後，將編製好的問卷郵寄給專家們，回收後透過模糊德爾菲法判斷是否達成共識一致，如果尚未達成在進行問卷調查，直至達成共識。專家達成共識後，將回收問卷結果整理並建立高中排球運動選材關鍵指標，最後撰寫研究報告。

表 1
模糊德爾菲法專家名單

專家	簡介
----	----

專家 A	執行教練，曾獲高中聯賽全國冠軍
專家 B	曾任教練，曾獲高中聯賽全國冠軍
專家 C	總教練，曾獲高中聯賽全國冠軍
專家 D	執行教練，曾獲高中聯賽全國冠軍
專家 E	執行教練，曾獲高中聯賽全國冠軍
專家 F	國家級教練
專家 G	教練，曾獲高中聯賽全國前四強
專家 H	教練，曾獲高中聯賽全國前四強
專家 I	教練，曾獲高中聯賽全國前四強
專家 J	執行教練，曾獲高中聯賽全國冠軍

二、研究工具及計分方式

本研究根據吳忠政、陳慶軒 (2010)、邱金治 (2012)、孫苑梅、張木山 (2003)、陳永祥等人 (2006)、陳志成等人 (2017)、湯登凱、林政達 (2014)、黃明義等人 (2007)、鄭子敬、許王榮 (2005) 等學者所提出之排球運動科學選材之指標，建構了「高中排球運動選材模糊德爾菲法調查問卷」，此問卷分為五構面，共計 35 項指標。本研究之調查問卷採封閉式題目為主，輔以個別開放式問題。在填答問卷過程中，專家群依據專業針對 35 項高中排球運動選材之指標評定重要程度，其重要性採用 1~10 分的記分方式 (1 分為完全不重要...10 分為完全重要)，問卷回收後，再進行 Max-Min 法來篩選「高中排球運動選材關鍵指標」。

三、資料處理

本研究採用平均數、標準差及共識性差異指標分析，以下針對分析之用途個別說明之：

(一) 平均數

將所有教練對於各題項認知的重要性分數進行平均數，平均數越大，表示該指標對於高中排球運動精英選材的影響性越高。

(二) 標準差

將所有教練對於各題項認知重要性進行標準差，標準差數值越大，代表專家意見越不一致，標準差數值越小，代表專家意見共識度高。

(三) 共識性指標分析

用此指標來判斷專家對指標之共識性，共識性指標愈大，表示專家共識程度 (degree of consensus; DC) 越高，本研究之指標共計 35 項，對於決策者而言似乎偏多，故本研究將門檻值設為 7.0，以利篩選出有效指標。

(四) 權重值計算法

為瞭解本次受訪之教練所選出之高中排球運動精英選材成功因素重要性為何，本研究採用以下公式來計算各指標之重要性。

$$W^i = G^i / \sum G^i, \text{ 其中 } W^i \text{ 為指標權重值、} G^i \text{ 為指標共識重要程度。}$$

參、結果與討論

一、高中排球運動精英選材關鍵指標之篩選

經由相關研究文獻分析，建立了「高中排球運動選材模糊德爾菲法調查問卷」，其內容包括五構面，35 項準則。本次問卷於發放前，先與符合資格之 10 位教練聯繫，並取得其首肯。接著將問卷寄出，並於三週內回收完成，共回收 10 份，回收率達 100%，其內容如表 2 所示。

表 2
身體型態構面專家意見單一最佳、最小保守與最大樂觀值一覽表

構面	指標	單一最佳	最小保守 C	最大樂觀 O
身體型態	1.身高	9.50	6.70	9.80
	2.指距	7.40	5.40	8.50
	3.骨齡	7.10	5.40	8.00
	4.手臂長	8.60	5.50	9.00
	5.下肢長/身高×100	8.50	5.70	8.70
	6.跟腱長/小腿加足高×100	8.20	6.00	8.80
	7.腳掌	7.00	5.30	7.90
	8.皮紋	6.30	4.70	7.20
生理機能	9.肺活量/體重	8.30	6.40	8.50
	10.體脂肪	7.70	5.90	8.10
	11.肌肉型態	8.00	6.00	8.60
	12.血型	5.50	4.00	6.90
體能狀況	13. 60 公尺	8.00	5.90	8.80
	14. 36 公尺移動	8.00	5.70	8.50
	15. 20 次仰臥起坐計時	7.50	5.60	8.50
	16.助跑摸高	9.20	7.80	9.70
	17.敏捷	8.80	6.00	9.30
	18.柔軟度	8.10	5.30	8.90
	19.握力	7.30	4.70	8.20
	20.落棒反應	7.20	4.70	8.10
心理品質	21.人格特質	8.10	5.80	8.70
	22.品行	8.80	6.60	9.10
	23.興趣	8.10	6.10	8.60
	24.智商	8.40	5.80	8.90
	25.家庭贊同度	8.40	6.00	9.00
	26.穩定的情緒	8.40	6.40	8.90
	27.堅強的意志力	8.60	8.80	6.00
	28.自信心	8.60	6.40	8.80
	29.低運動焦慮與信任感	8.10	6.30	8.60
基本技術	30.發球	8.10	5.30	9.00
	31.接發球	8.80	5.40	9.10
	32.高手傳球	7.60	5.70	8.50
	33.防守	8.30	5.70	8.80
	34.攻擊	8.40	5.90	8.70
	35.攔網	8.30	5.90	8.60

由表 2 所呈現的內容發現身高 (9.50) 與助跑摸高 (9.20) 兩項指標的單一最佳值大於 9.00 為各項數據最高之前兩位。由此得知，專家們對於身高 (最大樂觀 9.80、最小保守 6.70) 與助跑摸高 (最大樂觀 9.70、最小保守 7.80) 兩項指標非常看重。另外，血型之單一最佳值為 5.50，其為全部指標之最低。由此可知，專家們對於血型 (最大樂觀 6.90、最小保守 4.00) 此項指標比較不重視。根據前述發現，身高與助跑摸高兩項指標為最高中排球運動精英選材過程中最重視的兩項指標，此結果與陳志成等人 (2017) 的研究結果部份相同，身高指標皆為最重要的指標，但助跑摸高的部份，在本研究中為第二重要的指標，但是在陳志成等人 (2017) 的研究中重要性排序較後，其可能因為對象不同，本研究針對高中排球運動精英，此時的球員，應該在諸多能力上已接近定型的狀態；而陳志成等人 (2017) 研究對象為國小初學者，彈跳能力除了先天條件外，還可能因為動作不正確或是肌肉能力尚在發展，可透過後天的訓練給予加強，故產生此差異情形。至於血型的部份，專家們可能認為此指標與高中排球運動精英選材較無關係，故認為影響力較低。

為了解本研究所提 35 項高中排球運動精英選材指標是否恰當，本研究根據專家問卷結果 (如表 2 所示) 應用張紹勳 (2012) 提出之模糊德爾菲—雙三角模糊數法執行步驟，以 Microsoft Excel 軟體求出各專家對於問卷中所列之指標之最保守認知值 (最小值 C^i) 與最樂觀認知值 (最大值 O^i) 之幾何平均數、保守認知值之最大值 (Max 值) 與最樂觀認知值之最小值 (Min 值) 之差 M^i 、灰色地帶檢定值 Z^i 與專家共識值 G^i 等指標之內容 (如表 3 所示)。

表 3
關鍵指標模糊德爾菲法問卷分析結果

構面	指標	灰色地帶檢定值	樂觀與保守之差	收斂檢定值	共識重要程度	取捨
		$Z^i = C_u^i - O_l^i$	$M^i = O_M^i - C_M^i$	$M^i - Z^i$	G^i	>7.0
	1.身高	1.00	3.20	2.20	9.19	
	2.指距	2.00	3.20	1.20	6.92	捨
	3.骨齡	2.00	2.52	0.52	6.26	捨
身體型態	4.手臂長	1.00	3.46	2.46	6.65	捨
	5.下肢長/身高×100	1.00	3.06	2.06	7.40	
	6.跟腱長/小腿加足高×100	1.00	2.87	1.87	7.44	
	7.腳掌	1.00	2.61	1.61	6.48	捨
	8.皮紋	3.00	2.46	-0.54	5.57	捨
	9.肺活量/體重	2.00	2.11	0.11	7.15	
生理機能	10.體脂肪	2.00	2.26	0.26	6.95	捨
	11.肌肉型態	1.00	2.63	1.63	6.68	捨
	12.血型	2.00	2.95	0.95	5.01	捨
體能狀	13.60 公尺	1.00	2.97	1.97	7.43	

況	14.36 公尺移動	3.00	2.92	-0.08	7.19	捨
	15.20 次仰臥起坐計時	1.00	2.94	1.94	6.61	捨
	16.助跑摸高	1.00	1.91	0.91	8.58	
	17.敏捷	1.00	3.46	2.46	7.50	
	18.柔軟度	1.00	3.80	2.80	7.38	
	19.握力	3.00	3.70	0.70	5.70	捨
	20.落棒反應	2.00	3.55	1.55	6.04	捨
	21.人格特質	2.00	2.88	0.88	7.04	
	22.品行	2.00	2.44	0.44	7.35	
	23.興趣	2.00	2.51	0.51	7.10	
心理品質	24.智商	2.00	3.19	1.19	7.07	
	25.家庭贊同度	1.00	3.10	2.10	7.47	
	26.穩定的情緒	1.00	2.51	1.51	7.52	
	27.堅強的意志力	1.00	2.52	1.52	7.58	
	28.自信心	2.00	2.46	0.46	7.77	
	29.低運動焦慮與信任感	1.00	2.32	1.32	7.45	
	30.發球	1.00	4.24	3.24	7.37	
基本技術	31.接發球	1.00	4.26	3.26	7.39	
	32.高手傳球	1.00	3.39	2.39	7.33	
	33.防守	1.00	3.68	2.68	7.37	
	34.攻擊	1.00	3.41	2.41	7.38	
	35.攔網	2.00	2.73	0.73	7.05	

由表 3 的內容得知，本研究灰色地帶檢定值 (Z^1) 皆大於 0，表示各指標之灰色地帶皆存在。另外為檢測專家意見是否一致，本研究將透過保守認知值之最大值 (Max 值) 與最樂觀認知值之最小值 (Min 值) 之差 M^1 與灰色地帶檢定值 Z^1 兩數相減之差來判斷，如果 $M^1 > Z^1$ ，表示專家意見趨於一致且指標已達收斂。反之，若 $M^1 < Z^1$ ，表示專家意見分歧，且該指標未達收斂，須進行第二次問卷調查。本研究因時間因素且指標數量較多，在此部份如指標之 $M^1 < Z^1$ 即予以刪除。另外，本研究將專家共識值 (G^1) 設為 7.0，故指標共識值小於 7.0 者，亦予以刪除。依據上述標準，本研究匯整之五個層面 35 項關鍵指標中計有 11 項指標因專家共識值低於門檻或是專家意見分歧，未達收斂而被刪除，其中包括身體型態層面的指距、骨齡、手臂長、腳掌及皮紋；生理機能層面的體脂肪、肌肉型態及血型；體能狀況層面的 20 次仰挫起坐計時、握力及落棒反應。

根據上述結果，本研究透過專家撰寫問卷，並透過模糊德爾菲法篩選出高中排球運動精英選材五個構面 24 項關鍵指標，其中包括了身體型態層面的身高、下肢長/身高×100 與跟腱長/小腿加足高×100；生理機能的肺活量/體重；體能狀況層面的 60 公尺、36 公尺移動、助跑摸高、敏捷與柔軟度；心理品質層面的人格特質、品行、興趣、智商、家庭贊同度、穩定的情緒、堅

強的意志力、自信心與低運動焦慮與信任感；基本技術層面的發球、接發球、高手傳球、防守、攻擊與攔網。因為生理機能構面僅有 1 個關鍵指標，故將肺活量/體重之指標併入身體型態構面，並將身體型態層面更名為身體型態與機能（如表 4 所示）。

表 4

高中排球運動精英選材關鍵指標匯整表

構面	指標
身體型態與機能	1.身高
	2.下肢長/身高×100
	3.跟腱長/小腿加足高×100
	4.肺活量/體重
體能狀況	5.60 公尺
	6.36 公尺移動
	7.助跑摸高
	8.敏捷
	9.柔軟度
心理品質	10.人格特質
	11.品行
	12.興趣
	13.智商
	14.家庭贊同度
	15.穩定的情緒
	16.堅強的意志力
	17.自信心
18.低運動焦慮與信任感	
基本技術	19.發球
	20.接發球
	21.高手傳球
	22.防守
	23.攻擊
	24.攔網

一、高中排球運動精英選材關鍵指標之重要性

本研究初步擬定之高中排球運動精英選材關鍵指標，經過各高中專業教練以模糊德爾菲法問卷調查，篩選專家共識值大於 7.0 門檻值與專家意見一致可收斂之四個構面 24 項指標。透過將專家共識值標準化的方式（權重值計算法）求取各指標之重要性，其結果如表 5 所示。

表 5

高中排球運動精英選材關鍵指標重要性一覽表

層面	指標	專家共識值 G^i	重要性
身體型態與機能	1.身高	9.19	0.051

(0.174)	2.下肢長/身高×100	7.40	0.041
	3.跟腱長/小腿加足高×100	7.44	0.041
	4.肺活量/體重	7.15	0.040
	5.60 公尺	7.43	0.041
體能狀況 (0.212)	6.36 公尺移動	7.19	0.040
	7.助跑摸高	8.58	0.048
	8.敏捷	7.50	0.042
	9.柔軟度	7.38	0.041
心理品質 (0.370)	10.人格特質	7.04	0.039
	11.品行	7.35	0.041
	12.興趣	7.10	0.040
	13.智商	7.07	0.039
	14.家庭贊同度	7.47	0.042
	15.穩定的情緒	7.52	0.042
	16.堅強的意志力	7.58	0.042
	17.自信心	7.77	0.043
基本技術 (0.245)	18.低運動焦慮與信任感	7.45	0.042
	19.發球	7.37	0.041
	20.接發球	7.39	0.041
	21.高手傳球	7.33	0.041
	22.防守	7.37	0.041
	23.攻擊	7.38	0.041
	24.攔網	7.05	0.039

由表 5 的資料可知，各指標的重要程度介於 0.051~0.039，其中身高的重要性值最高達 0.051，助跑摸高重要性第二 0.048。其餘指標皆介於 0.043~0.039 之間，重要程度相當接近。另外，層面部份的重要性依序為心理品質、基本技術、體能狀況、身體型態及生理機能。其中以心理品質重要性最高，其值為 0.370，超過整體重要性的三分之一。接著是基本技術的重要性，其值為 0.245，也接近整體重要性的四分之一。

三、高中排球運動精英選材關鍵指標之結果討論

經過模糊德爾菲法專家問卷調查，原設計之間卷包含有 5 個層面 35 項指標，彙整分析後，在身體型態與機能、體能狀況、心理品質與基本技術等四個層面下共整理出身高、下肢長/身高×100、跟腱長/小腿加足高×100、肺活量/體重、60 公尺、36 公尺移動、助跑摸高、敏捷、柔軟度、人格特質、品行、興趣、智商、家庭贊同度、穩定的情緒、堅強的意志力、自信心、低運動焦慮與信任感、發球、接發球、高手傳球、防守、攻擊、攔網等 24 項指標為高中排球運動精英選材關鍵之因素。

由表 5 呈現的結果可知，高中排球運動精英選材最重視的層面在心理品質，其次材是基本

技術層面。再以指標來分析，專家們最重視的指標還是身高，其次還是彈跳能力，其他指標的重要性相當接近。會有這樣的現象，是因為此層級的選手在身體型態、生理機能與體能狀況等層面理應相差不多，為因應國際賽中選手身高越來越高及彈跳能力越來越佳的趨勢，高中排球運動精英選材重視身高與彈跳能力非常合乎發展趨勢。但是精英運動選手在高壓的訓練與競賽過程中，除了需要擁有優質的競賽技術外，還需要優秀的心理素質、學習反應能力來應付。在艱苦枯燥的訓練過程中，選手是否能拒絕外在誘惑的吸引或是全心投入訓練，個人行為品德與家庭支持顯得十分的重要。

肆、結論與建議

近年來，我國排球運動在國際競賽上表現相當優異，是少數具有國際競爭力的運動項目之一，加上高中是最重要的銜接階段。因此，本研究主要目的透過專業的排球教練給予高中排球運動菁英選材關鍵指標重要的建議，並透過模糊德爾菲法的整理與分析，提出高中排球運動精英選材上具體的指標及重要性。

一、結論

綜合本研究對各項問題之分析結果與討論後，其主要發現分述如下。

- (一) 高中排球運動精英選材指標經過專家意見與模糊德爾菲法篩選後，共計有四個層面 24 項關鍵指標，其中身體型態與機能層面包括 4 項指標、體能狀況層面包括 5 項指標、心理品質層面 9 項指標及基本技術層面 6 項指標。
- (二) 高中排球運動精英選材層面重視程度依序為心理品質層面、基本技術層面、體能狀況層面與身體型態與機能層面。關鍵指標共計篩選出 24 項指標，重要性方面以身高、助跑摸高及自信心為排序前 3 項之指標，其餘 21 項重要性相似。

二、建議

根據本研究之結果與發現，研究者提出以下幾項建議，以作為今後高中排球運動精英選材時及未來相關研究之參考。

- (一) 高中排球運動精英選材是銜接國家在國際排球競技成績的關鍵階段，因此精英選材時，除了過往的重視選手生理與基本技術考量外，還需利用方法將心理方面的成熟度與家庭的支持程度考慮進去。
- (二) 高中階段之排球運動精英，除了技術與體能的訓練外，應加入心理層面的加強，例如在學校期間可透過輔導室內的心理諮商專業師資給予協助或加強。
- (三) 建議後續研究者可應用本研究所建構之指標項目，實際應用於選材的過程中。或透過本研究所提之方法，應用於其他運動項目，建構更具科學化的選材方式。

參考文獻

- 王小璘、曾詠宜 (2003)。都市公園綠地區位景觀生態評估之研究。**設計學報**，8(3)，53-74。
- 吳忠政、陳慶軒 (2010)。現代排球選手選材指標之探討。**排球教練科學**，16，15-18。
- 邱金治 (2012)。排球運動技能及基礎選材之探討。**海峽兩岸體育研究學報**，6(1)，31-49。
- 柯彥惠、陳志成、林昌國 (2004)。排球運動體制化的過程。**淡江體育**，7，57-61。
- 孫苑梅、張木山 (2003)。少年排球運動員科學選材與訓練概念初探。**教練科學**，2，193-202。
- 徐慧民、衛萬明、蔡佩真 (2007)。應用分析網路程序法於建設公司住宅企劃方案優先順序選擇之研究。**建築學報**，62，49-74。
- 康正男、林子涵、葉公鼎、林華韋 (2015)。臺灣職業棒球運動永續發展策略。**臺灣體育運動管理學報**，15(2)，214-270。
- 張昭勳 (2012)。**模糊多準則評估法及統計**。台北市：五南。
- 張煜權、吳吉祥 (2012)。應用模糊德爾菲法評估海岸生態旅遊指標。**農業工程學報**，60(2)，10-20。
- 許振明、陳建文、廖尹華 (2017)。大學校院體育發展策略之評估—模糊德爾菲法之應用。**臺大體育學報**，32，15-40。
- 陳永祥、胡林煥、楊總成 (2006)。基層排球運動選手選材之應用。**排球教練科學**，8，28-32。
- 陳志成 (2011)。世界排球聯盟男子比賽勝負關鍵技術之研究。**輔仁大學體育學刊**，10，82-96。
- 陳志成、柯彥惠、劉宗德、王同心、莊志仁 (2017)。以德爾菲法建構國小排球運動選材關鍵指標之研究。**輔仁大學體育學刊**，16，132-145。
- 湯登凱、林政達 (2014)。排球自由球員選材必備之基礎能力的探討。**嘉大體育健康休閒期刊**，13(2)，293-300。
- 稅尚雪、王俊明、黃正一 (2010)。我國排球科學近十年 (2000~2009) 的研究主題與發展趨勢。**排球教練科學**，15，73-79。
- 黃明義、梁伊傑、黃宏裕、倪雅華 (2007)。青少年排球舉球員科學選材探討。**淡江體育**，10，195-203。
- 鄭子敬、許王榮 (2005)。少年排球運動員選材探討。**體育學系(所) 刊**，5，15-20。
- Chang, P. L., Hsu, C. W., & Chang, P. C. (2011). Fuzzy Delphi method for evaluating hydrogen production technologies. *International Journal of Hydrogen Energy*, 36(21), 14172-14179.
- Lin, C. C., & Chuang, Z. H. (2012). Using Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP for Evaluation Structure of the Appeal of Taiwan's Coastal Wetlands Ecotourism. *Business, Economics, Financial Sciences, and Management Advances in Intelligent and Soft Computing*, 143, 347-358.
- Ma, Z. L., Shao, C. F., Ma, S., & Ye, Z. (2011). Constructing road safety performance indicators using Fuzzy Delphi Method and Grey Delphi Method. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 1509-1514.

Applying the Fuzzy Delphi Method on the Key Indicators of Selecting Talents of Senior High School Volleyball Player

**Mei-Lee Wang¹, Tsung-Cheng Yang², Kuo-Hao Chiang³, Bing-Shyun Lin³,
and Chih-Cheng Chen^{3*}**

¹National Chung Hsing University

²Tamkang University

³Aletheia University

Abstract

Volleyball is one of the few competitive sports of our country in the world sports field. Senior high school years are the most important stage which connects the long-term training of suitable, promising young players in the elementary school. To cultivate volleyball players with global competitiveness, this research is aimed at picking out 35 key indicators for selecting volleyball talents by making use of reference study, and through the vital suggestions of 10 current or former high school volleyball team coaches or national professional coaches. On top of these, by applying the Fuzzy Delphi Method, feasible key indicators are concluded. The research analysis includes 4 aspects and 23 key indicators. The 4 aspects are placed in order of emphasis: psychological quality, basic skills, fitness condition, body shape and body function. And among the 23 key indicators, height, run-up, and self-confidence rank the highest in importance, with the rest of the indicators similarly important.

Keywords: High school volleyball, Delphi method, Elite selection