

從運動員視角規劃推動—— 「精準運動科學研究專案」

吳淑真*

一、前言

體育學於國科會時期即設置歸屬於教育學門內，國內早年體育（Physical Education）的發展定位僅於教育層面，主要意涵及課程內容以培養體育教師為主，故於當時人文處教育學門內自始起即以「體育學」為次領域之名稱。但其實自 1980 年代起，美國體育領域國際知名大學如馬里蘭大學、伊利諾大學、賓州州立大學，以及北卡羅來納大學等已改變其內容及名稱，開始使用健身運動與競技運動科學（Exercise and sport science）、近年甚廣採用人體運動學（Kinesiology）一詞作為取代（賴世炯，2007）。同時，體育學範疇所包含的研究領域也不斷擴大，如：運動生理學、運動心理學、運動生化與營養學、運動藥物學、運動醫學、運動免疫學、運動生物力學、運動材料力學、運動建築學、運動訓練科學、運動教育學、運動管理學、運動行銷學、運動休閒學、運動社會學、運動政治學、運動史學、運動哲學等等，其應用科學的研究早已超出體育教育的範疇，而擴及到競技運動、全民健康、預防醫學，以及產業提升與經濟發展等層面。這些涵蓋範圍不僅因與人體活動有關，亦囊括於人文社會科學的範疇內，其研究領域分為運動哲學、運動史學、運動社會學、運動行政管理、體育課程與教學、運動心理學、運動生理學、運動生物力學、運動教練學與術科等 9 個次領域。統計 100-106 年度登錄科技部之研究人力約計 680 人，研究人力係以體育學系、運動競技系、健康休閒管理系、物理治療系、護理系、醫學工程、資訊管理系及公衛學系等相關科系，聚集多樣人才進行專業及跨領域科學研究。體育學雖未為獨立學門，但為符合國際趨勢及實際研究內涵，近年皆已以「體育運動科學」稱之。

* 科技部人文及社會科學研究發展司副研究員

近年來體育運動科學在國際學術研究有長足的進步與相當亮麗的表現，其係屬跨領域之應用科學，與醫學、工程、生理、心理、管理、文化等各領域皆有相關且可跨領域合作之學科，其研究成果不僅應用在提升運動員競技成績的展現外，並在運動器材開發、各種結合體能醫事檢測的穿戴式裝置研發、運動營養增補研發等，對於能促進經濟效益成長的運動產業發展更是有莫大的助益，亦是最能實際深化並成為生活應用的一部分，同時是利於全民健康的重要學科。

二、精準運動科學研究專案之推動

(一) 故事緣起

近幾年運動風潮鼎盛，每年在世界各地舉辦的各種運動賽事活動，皆能吸引大批人潮觀賞，也帶動當地觀光及經濟發展。而競技運動員可謂是人類自我潛能發揮極大化的最佳典範，他們訓練奮鬥的過程中，所面臨的種種艱難、壓力與掙扎，其實非一般人所能體會的。因此，他們奮鬥努力的血淚與過程，也常常成為勵志人心的電影或文學作品等文創者的最佳素材。近年來國內外熱門的運動電影不勝枚舉，他們以拳擊、滑雪、籃球、棒球、體操、游泳、腳踏車、拔河及田徑等各種運動項目作為人物故事題材，拍攝許多膾炙人口的電影例如：《震撼擂台》、《飛躍奇蹟》、《卡特教頭》、《KANO》、《翻滾吧！阿信》、《屏息》、《破風》、《志氣》及《永不屈服》等等，而每部電影皆令人興奮、感動落淚與糾結人心；這些每每都成為社會大眾回味及討論的話題故事。當然，也創造了許多文創產業商機及經濟效益，並對社會文化帶來莫大影響力。

2017年夏季世界大學運動會雖已落幕，但帶給全體國人的深刻感動持續綿延，所有運動員的堅持、信念與決心，使得在各個單項中多有超乎亮眼的表現，不僅締造了臺灣體育運動史上的最佳成績，並感動、糾集與凝聚了所有國人的心。

(二) 閃亮成績的背後推手

一位金牌選手的造就，其實是一整個團隊共同努力成果的展現，能成為運動場上的菁英選手，絕對要有健全的身心與聰明智慧，而非只是肌肉或蠻力的展現。在鎂光燈聚焦的選手背後，除了教練長時間教導陪伴與訓練外，更有一群研究者從運動技能、器材開發、提升競賽心理素質及增強運動體能之營養增補等方面進行各種研究，以及給予最佳的策略指導訓練，才能讓選手在競技場上勇往直前，奮力邁進。

(四) 信守承諾以科技為後盾

科技部在「科技為運動喝采」活動中，透過座談與國手及教練們充分溝通交流意見，聽到了他們的心聲，以及對科技研發的期待。經人文司集結各領域重要學者召開多次會議，經過 6 個月的規劃，我們信守承諾、說到做到，於 107 年 4 月 18 日舉辦「精準科研助攻，再創運動巔峰」啟動記者會，成立「精準運動科學研究專案」(以下簡稱本專案計畫)從事運動科學相關研究，規劃結合運動、醫學、心生理、人工智慧(AI)、大數據、工程、營養等相關領域，以「運動科學訓練」、「體能恢復與傷害防治」、「技戰術分析」等三個研究面向，進行跨領域運動科學研究，開發所需之訓練儀器與應用系統，並建置國家資料庫等，以更好的運動科研成果，協助我國菁英運動員在競技表現不斷突破佳績紀錄，讓科技的研發能量成為臺灣運動競技表現最強而有力的後盾，並藉以培養跨領域研究人才及帶動運動產業發展。

三、本專案計畫構想理念及目標

(一) 推動構想理念

體育運動科學屬於跨領域的應用科學，已是一門高度專業的科學。其研發成果不僅是最能直接運用於社會大眾及特定對象(如運動員、老年人及學童)，所產生的效益除提升運動表現外，更能降低社會醫療成本及帶動運動產業經濟發展。過去，運動員的訓練需要的是堅強的毅力與體能上艱苦的淬鍊，訓練過程恆長但不一定有成效，但現今已有許多科學技術可應用於協助運動員的訓練，例如：透過運動生物力學分析可精細瞭解及改進運動員的動作技術，以生理監控系統監測訓練強度，另以心智訓練強化穩定心理素質，維持運動員的身心狀態；此外，運動醫學、運動營養、運動防護或物理治療等則可提升運動員體能及避免運動傷害。

規劃成立專案計畫旨在以運動科研創新技術研發成果來協助解決運動員於訓練所面臨的瓶頸問題與困難，故須從運動員的視角探討瞭解其在訓練或在競技場上之問題，提供能加強輔助訓練之技術或器材開發等，以協助提升運動競技成績表現，本專案擬藉由科學方式結合 AI 智慧與大數據等方向進行篩選培養優秀之運動人才，並以更精進的運動科研實力，給予增強運動員體能及在競技方法上的訓練輔助，以及協助運動員做好運動傷害防治等面向著手研究，期望給予國家運動員最堅強的實力後盾。

過去，研究者多固守於自己的研究領域，以單兵作戰方式在各自的領域內進行科學研究，但為因應時代的變化與國際間的極速競爭，必須要進行跨域整合集體作戰，結合不同領域專長的人才進行研究，尤其在臺灣，我們必須以「小國大戰略」的方式突圍，才能突破現有的研究瓶頸，創造出高成就價值與更先進前瞻的科學技術。而將新創科技轉譯至競技運動，亦是當前運動科學界的重要課題。

(二)本專案計畫目標

本專案計畫根據目前國內外之發展現況及趨勢分析，規劃以我國當前急需推動發展之研究方向為「運動科學訓練」、「體能恢復與傷害防治」及「技戰術分析」等三大主軸研究面向，期藉由落實推動此三大研究主軸，以達成設定之計畫目標簡述如下：

1. 以運動科學研究輔助訓練，研發創新技術與器材等，以達成提升運動競技表現成績。
2. 以智慧化科技，建置大數據資料庫與監控系統等，以協助提升運動員體能及傷害防治。
3. 以建置戰情資料庫、開發技術分析及戰術即時回饋等系統，協助教練及運動員進行戰術決策運用。

四、本專案計畫規劃及執行

(一)規劃過程概述

運動訓練科學化之落實，將有助於厚植運動競技實力之基礎。故本專案計畫依據國內發展現況所呈現問題及國外發展趨勢進行相關專項研究，以協助解決目前運動選訓之困境與瓶頸，並以運動員的視角，瞭解其所面臨的訓練問題與需求作為規劃依據，故科技部人文司先行於 106 年 10 月開始與運動相關領域研究者先行詢問目前國內外相關之研究趨勢概況，蒐集國際標竿國家的科研現況等資訊，並於 106 年 11 月至 107 年 1 月間密集邀請相關領域專家召開徵詢專案計畫規劃方向等會議，並就建議修訂規劃方向及初步研究內容為「運動科學訓練」、「體能恢復與傷害防治」及「技戰術分析」等三大研究主軸，並就研究主軸內容撰擬完成專案規劃報告。

(二)執行方式

本專案計畫係為跨領域單一整合型計畫，計畫內容包含至少 3 個以上，但以不超過 7 個子計畫為原則，並本部「補助專題研究計畫作業要點」辦理。經於

107年4月18日公開徵求計畫，並自107年5月7日至107年6月22日受理申請案，至截止日共計受理33件申請案。為能審慎公正評選本專案計畫之優秀研究團隊執行計畫，研擬審議程序，以及邀請工程司與生科司建議委員名單並簽報部長同意，籌組12名之複審評審團，協助專案計畫審議作業，並於107年8月10日召開第1次複審評審團會議就申請案逐案推薦5-6名合適之初審委員，嗣後依序送請4位委員進行專業初審後及由複審評審團進行線上複審，其後於107年10月15日就初複審結果召開審議討論會議篩選研究團隊，並請篩選入圍之研究團隊，就初複審意見進行書面答覆，再經複審評審團審議，及於107年11月5日邀請入圍團隊進行簡報詢答，再召開複審決審會議決定通過執行之研究團隊名單。經過三階段的層層把關及嚴謹審查程序審議後，決議通過8個優秀研究團隊(表二)，以目前較具優勢且具發展潛力之羽球、桌球、棒球、舉重及自行車等5個競技運動項目為研究標的，當然，研究團隊所研發之成果將亦可應用於其他類似運動項目。本專案計畫以主持人及共同主持人所屬執行機構而言計有14所公私立學校共組團隊參與研究，就團隊研究人員專長而言，則涵蓋體育運動、生理、心理、資訊工程、電機、物理治療、生醫電子資訊、光電工程、資通訊及織品等相關領域之研究者共同進行跨領域合作研究。

本專案依行政程序業經簽陳核定後，函知執行機構於107年11月開始執行。計畫執行期限4年，預計於111年執行完成；計每年投入約計6,000萬元，4年所需總經費約計2億4,000萬元。

表二：精準運動科學研究專案8個執行團隊

運動項目	計畫名稱	計畫主持人	執行團隊
羽球	應用 AI 技術於羽球戰情蒐集與戰術分析	易志偉	國立交通大學與國立臺灣科技大學共同執行
羽球	建構雲端 AI 運動訓練歷程分析與疲勞診斷系統：以羽球項目為例	蔡佳良	國立成功大學與逢甲大學共同執行
桌球	桌球選手之精準訓練與心智訓練	蕭富仁	國立成功大學跨系合作團隊執行
桌球	建置競技桌球選才、壓力量測、運動傷害、智能球拍、技戰術智能分析系統之整合性計畫	吳昇光	國立臺灣體育大學、國立中興大學、國立虎尾科大及中國醫藥大學共同合作
棒球	臺大——臺體共創榮耀：跨領域整合精準提升棒球技戰術水準與國際競賽成績	林華章	國立臺灣體育大學與國立臺灣大學合作執行
棒球	基於人工智慧大數據資訊分析及關鍵運動參數擷取——棒球投打訓練最佳化及球員狀態快篩技術研發	施皇嘉	元智大學、國立臺北藝術大學、國立臺灣科技大學、國立成功大學、國立中正大學等校共同執行
舉重	精準舉重金牌運動科學之路	何維華	臺北市立大學與國立陽明大學共同合作
自行車	破風取勝——精進自由車選手選訓方法之研究	苗君易	國立成功大學、國立屏東科技大學及輔仁大學等校共同執行



圖一：108 年 1 月 17 日科技部精準運動科學研究專案計畫執行團隊發布記者會，邀請科技部陳良基部長、人文司鄭毓瑜司長、人文司賴濬宇副司長、執行團隊以及棒球好手王建民、舉重名將郭婞淳、羽球名將王齊麟、桌球名將王泰歲、自由車名將盧紹軒等運動員一同出席，期盼透過「精準科研助攻，再創臺灣運動巔峰」！

五、專案計畫營運推動小組

人文司為有效推動本專案，特邀請國立臺灣師範大學休閒與餐旅管理研究所陳美燕教授、國立臺灣大學醫學工程研究所及高雄醫學大學運動醫學系周伯禧等人籌組成立「精準運動科研專案營運推動小組」，以集中及協調管理各研究團隊計畫實體。

本專案計畫營運推動小組係根據專案計畫規劃內容及執行方式，擬訂進行專案計畫之推動執行及績效管考作業，為達成推動執行及績效管考目標，專案營運推動小組設置資訊管理平臺並分秘書組、宣推組、訪視組及研發組等任務編組，以負責進行各項計畫之行政業務與績效考核作業，包括訂定績效指標、月進度及季進度管考、研究場域實地查訪、期中及期末成果考核等各項考評會議；協助研究團隊進行專案研究計畫成果專利分析與佈局、技轉與產業鏈結，以及進行專案研究計畫商品化服務管理與推廣，後續產業發展推動。此外，協助辦理專案研究計畫之各項活動，包括各項創意活動、成果發表及展示、及學術研究工作坊及各項宣推事宜等。

六、本專案預期成果

本部推動精準運動科學研究專案計畫之主要目標係以協助解決運動員於選訓所面臨之瓶頸問題與困難，故將從國家運動選手之視角及需求，為其打造專屬於運動員之「作戰武器」作為競技後盾，並期能藉由運動科研之專案計畫推行達成下列預期效益：

- (一)運用科研技術選才與器材研發協助訓練運動選手，提高運動競技表現及國際競賽奪牌。
- (二)透過最新科技隨時精準監控運動員在訓練過程中的體能以及分析疲勞程度，提供教練與選手訓練的參考依據。
- (三)透過行動裝置的使用及研發創新諮詢平臺，將運動員之生理資訊及營養師之專業諮詢同步呈現。
- (四)透過視覺化科技（虛擬實境與擴增實境）方式蒐蒐並轉化成資訊，提供給選手及教練作為判斷與擬定最佳戰略決策的參考依據。
- (五)培育運動科研跨領域人才，以滿足健身或比賽競技等產業研發人才需求。
- (六)以運動員需求為導向，結合國內體育運動、醫學和工程等領域，研發教育、監控、訓練、評估等醫學科技，提升我國競技運動傷害防護觀念和競賽成績之實質貢獻。

此外，本專案除聚焦於臺灣較具優勢及潛力之競技運動項目，並將研究成果運用於運動員及落實於產業應用，帶動周邊運動產業及經濟發展，並藉以促進全民運動健康之推廣，亦是本專案計畫的目標之一。

七、使命與期許

科技部在科技創新生態圈是屬於最前端的科學探索和技術突破，或許不一定能立即有經濟產業效益，但應以創新突破之前瞻科技為國家開創未來的機會，這就是科技部必須要承擔的責任與使命！

「精準運動科學研究專案計畫」歷經 6 個月的努力規劃及經過嚴格審查程序評選出 8 個研究團隊並已於 107 年 11 月開始執行，這 8 個研究團隊之研究成員將身負重任，成為優秀運動員的最佳設計師，運用尖端科技打造競技運動的尖端武器與防護盾牌，希望能在最先進的科學與智慧化訓練及照護下，讓每位運動員都能發揮無限潛能，超越自我極限，發揮運動家的精神並貫徹「理想、行動、堅持」，以贏得勝利，而這也是科技部所交付予這 8 個研究團隊所應承擔的責任與使命。

本專案計畫雖以協助解決我國目前在運動員選訓所面臨之困境與瓶頸為主要目的，但其研究成果能藉此落實於產業界及商品化，將為運動產業再注入催化劑，所衍生之社會影響力及經濟效益將產生乘數效應。臺灣在 2017 年的運動產業規模約為 89 億美元（含運動製造業），遠低於日本的 707 億美元，而整體亞洲的運動產業發展仍低於歐美；亞洲的市場仍有很大的成長空間，若是運動科研與臺灣運動產業能密切合作，將能促使臺灣在亞洲，甚至進入全球市場占有一席之地，開創運動產業的幸福經濟。此外，期許各研究團隊必須珍惜善用科技計畫的資源，瞭解為何我們要做這些改變，應如何才能真正達成建立世界級團隊，以及確保達成目標並擴大效益，而這正是「小國大戰略」的思維，我們要設法運用有限的資源，做最大的改變！

「精準運動科學研究專案計畫」只是運動科學研究的種子萌芽的擴散結果，就如同王建民在重傷後重回大聯盟競技場上的堅決意志一樣，「運動科研」只能持續不斷的努力前進與創新，始能締造「甜美果實」。套一句《後勁：王建民》書中所提到的「人生就像一顆伸卡球，找到球的尾勁，才知道人生的後勁；而後勁是句點也是起點」。科技部在支援學術研究的任務上，將持續以運動科研作為臺灣運動英雄們最強大的後盾，無論是 2020 年東京奧運，或是未來更多的國際運動賽事，期望在各個國際運動競技場上，都能展現臺灣選手堅強的運動競技實力與奮力不撓的精神，讓「後勁」發揮無極限的力量並不斷突破及創新紀錄，讓臺灣稱霸揚威每場國際競技舞臺，為我國運動輝煌紀錄再創新巔峰！

參考文獻

- 科技部人文司，精準運動科學研究專案規劃報告，2018 年 1 月。
- 賴世炯，〈美國「人體運動學和體育（Kinesiology Education）」博士班現況探討〉，《中華體育季刊》21 卷 3 期，2007，頁 55-56。
- 科技部人文司，精準運動科學研究專案計畫徵求公告，2018 年 4 月。
- 陳美燕，精準運動科學研究專案營運推動小組計畫，2018 年 5 月。
- 科技部人文司，「精準科研助攻，再創運動巔峰」精準運動科學研究專案計畫啟動記者會新聞稿，2018 年 4 月。
- 教育部體育署，推估試算我國 104 及 105 年度運動產業產值及就業人數等研究案報告，2018 年 6 月。
- TTR 台灣趨勢研究報告，運動服務業發展趨勢，2018 年 5 月。
- 吳淑真，〈臺灣體育運動科學發展現況與未來趨勢〉，《體育學報》49 卷 1 期，2016 年 3 月。
- 吳淑真，〈臺灣體育運動科學現況與未來發展〉，《大專體育學刊》20 卷 3 期，2018 年 3 月。