

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

教育部教學實踐研究計畫成果報告(封面)

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PGE1090500

學門專案分類/Division：通識(含體育)

執行期間/Funding Period：2020/08/01 ～ 2021/07/31

從體育課學生的角度推動「精準運動課程」-以高雄醫學大學網球課為例
體育-網球

計畫主持人(Principal Investigator)：莊宜達

共同主持人(Co-Principal Investigator)：--

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

高雄醫學大學體育教學中心

成果報告公開日期：

☒立即公開 ☐延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

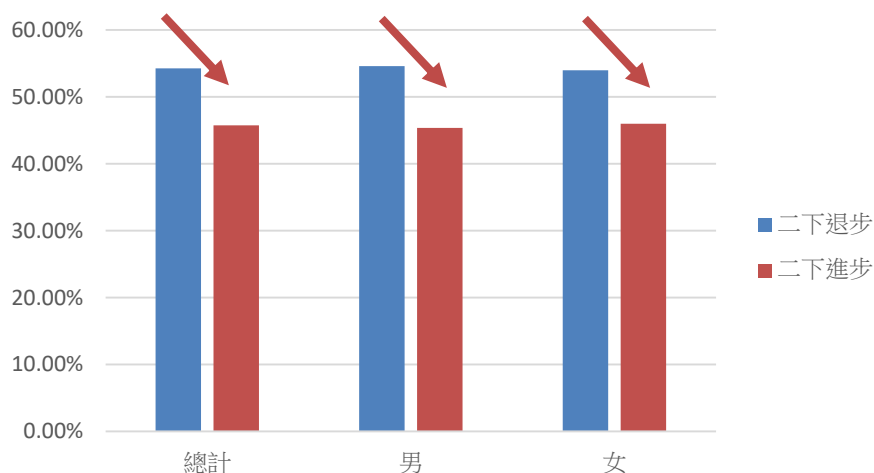
繳交報告日期(Report Submission Date)：2021 年 8 月 31 日

從體育課學生的角度推動「精準運動課程」-以高雄醫學大學網球課為例

一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

國內大專校院心肺適能逐漸呈現下降趨勢(許振明, 2008), 高雄醫學大學在近年大學部二年級的體適能檢測結果分析亦呈現此趨勢。二年級學生在下學期的心肺適能水準退步人數的比例較進步的學生多。表示, 學生在課餘的自主運動時間及運動行為均不足。



圖一 近年高雄醫學大學二年級學生心肺適能檢測結果

網球運動在國、高中的體育課為較少接觸學習之運動項目, 大部分學生感到動作技能複雜度高, 導致高挫折感, 運動參與動機較不足。

「精準運動」是近年相當熱門的話題, 科技部推動「精準運動科學研究專案」計畫, 結合人工智慧 (AI)、大數據、運動科學、運動生醫及心理等相關領域, 以運動員需求為導向, 以科技為後盾, 期盼透過「精準科研助攻, 再創臺灣運動巔峰」, 在國際運動競技場上, 打造更多的金牌選手 (吳淑真, 2019)。運動科技的進步日新月異, 智慧穿戴裝置在生活中的應用已愈來愈多元。

Rothney, Schaefer, Neumann, Choi, & Chen, (2008) 指出, GPS 運動錶被用來做為有效評估運動強度的工具。吳思穎與周學雯 (2016)指出, 運動者使用 GPS 運動錶的新興科技產品, 並結合雲端平台的服務, 讓運動者在訓練中可以監測距離、速度、心跳率、最大攝氧量等, 以確實瞭解自己訓練狀況, 獲知體能消耗的趨勢, 有利於運動者長期觀察並了解訓練的進度, 評估訓練是否能達成預期效果。所以, 本計畫結合「精準運動」與「體育教學」, 在體育課程中應用運動心率錶進行運動強度之心跳監測及運動量之統計, 透過運動心率錶裝置及健身 APP 平台來進行資料收集與分析, 準確量化學生的運動強度及運動量, 客觀地提供授課教師針對不同運動水準的學生設定適合的訓練強度, 提高從事運動的動機, 協助改善運動適能, 以有效率地提高學生的運動表現、運動成就與學習成效。

2. 文獻探討(Literature Review)

運動心率錶的智慧穿戴裝置是使用光學心率感測器，可在指定的活動期間內持續監測心率狀況，並不間斷地提供回饋的功能，目前已能維持一週 7 天、一天 24 小時的追蹤監測；並可查看每天的心率起伏變化以及運動時的心率狀態，且相關的運動健身 APP 平台已相當普及與健全(Garmin, 2019)。

青少年的身體活動量每年約減少 7%(Brodersen, Steptoe, Boniface & Wardle, 2007)。運動不足導致的肥胖、下背痛、心血管疾病和高血壓等疾病也日漸嚴重，且值得我們注意的是，運動不足所引發的疾病罹病年齡正在逐漸年輕化，也就是說國人的體適能水準正在逐漸的退化(侯堂聖、邱思慈與張家銘，2012；蔡葉榮，2011)。國內大專校院心肺適能逐漸呈現下降趨勢(許振明，2008)，高雄醫學大學在近年大學部二年級的體適能檢測結果分析亦呈現此趨勢，經檢測結果比較後發現，二年級有 54.26% 較高比例的學生在下學期的心肺適能水準比一年級上學期平均退步 50.27 秒，進步的學生只有約 45-46%。

心跳率是反應運動強度的最佳也是最簡便的指標(Wilmore & Costill, 1995)，預估最大心跳率的方法，就是用 220 減掉年齡。跑者在跑步訓練中常將自己的心跳率設定在一定的閾值，也就是一定的強度，這樣才能達到訓練刺激的效果(ACSM, 2018)。心跳率和運動強度呈現高度的相關(Cornelissen, Verheyden, Aubert, & Fagard, 2010)。傅正思、許績勝、馬君萍與王耀聰 (2013) 指出，心跳率的變化在跑步訓練上的應用，可說是一種最簡便也最實用的方法。使用心率錶作為訓練的工具，是近年的趨勢，心率錶的主要功能有下列三種：一、設定訓練之目標心跳率。二、追蹤體適能狀態。三、觀察恢復情形。舉例來說，如果訓練的目標，是增進肌肉燃燒脂肪的能力，那麼我們可以將最大心跳率的 75~80% 事先計算出來，然後在跑步的訓練過程中，盡量讓自己的心跳率，維持在此範圍內，來達成訓練之目標。

美國運動醫學學院(ACSM) (2018) 以最大心跳率(HRmax) 的百分比定義運動強度區間及 20 歲大學生心跳區間如表：

表一 ACSM 最大心跳率運動強度區間及 20 歲大學生運動區間心跳數

運動強度區間	最大心跳率%	20 歲心跳數	訓練效益
最大運動	90 - 100	≥180	發展最大表現
高強度運動	80 - 90	160 - 180	增加最大表現能力
中等運動	70 - 80	140 - 160	提升有氧適能
輕度運動	60 - 70	120 - 140	提升基礎耐力及減脂
微運動	50 - 60	100 - 120	促進健康與恢復

註：220-年齡=最大心跳率

Dallinga, Mennes, Alpay, Bijwaard, & Faille-Deutekom, (2015) 指出，透過穿戴裝置二十四小時的監控與量測，將資訊上傳系統平台，使用者可以了解自己每日、或運動時的活動量是否足夠，進而建立健康的生活型態與運動習慣。

李晨鐘、陳盈幸與莊哲偉 (2017) 利用心率穿戴裝置來記錄大二體育課 120 位學生的規律運動結果。結果：一、體育課程男學生課後規律運動情形良好，平均有效運動時間為 37 分 09 秒，平均運動效率為 72.23%，運動強度為每分鐘平均心跳率 125.32 下，運動類型以跑步 49.23% 最受到男學生的青睞。二、體育課程女學生課後規律運動情況佳，平均有效運動時間為 41 分 05 秒，平均運動效率為 73.11%，運動強度為每分鐘平均心跳率 128.30 下，運動類型以跑步 64.52% 最受女學生的喜愛。

綜上述文獻，採用運動心率錶監測運動的心跳變化，更能精準量化運動強度；提升身體適能，能促進認知功能與學業成就；透過穿戴裝置二十四小時的監控與量測，可建立健康的生活型態與運動習慣；目前尚缺乏在體育課程教學上應用運動心率錶以增進學習成效及身體適能的相關研究。

3. 研究問題(Research Question)

目前體育課程的實施，並無法了解學生是否依據課程設計內容，而獲得預期的運動效益及運動量；要了解運動量的學習成效，僅能透過體能測驗的實施，才可獲知其學習成效；但以此方式，無法每天觀察學生身體活動之情形，無法客觀的評估課程的安排，無法監控課後運動量。大學部一、二年級學生目前每週 100 分鐘的體育課，未有足夠時數之運動量；球類選項之體育課程，如網球課，教師教學方式重視技能導向學習，以網球技能為主，導致無法提升身體活動量，以致於心肺適能、柔軟度及下肢肌力於入學後的二年級逐漸退步；且網球運動在國、高中的體育課為較少接觸學習之運動項目，大部分學生感到動作技能複雜度高，導致高挫折感，運動參與動機較不足。

本計畫結合「精準運動」與「體育教學」，以體育課學生的角度推動「精準運動課程」-以高雄醫學大學網球課為例，探討透過課程安排設計，設定課程目標運動量為一百公里(百 K)，在體育課程中加入科學的監測，應用運動心率錶進行運動強度之心跳及運動量監測，以期能即時了解學生的身體運動之狀況，評估及即時調整課程的運動強度；除網球知能技能的學習外，建立學生規律運動習慣，提高從事運動的動機，改善運動心肺適能，以提高學生的運動表現、運動成就與學習成效。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

大學部一、二年級體育-網球課學生為研究對象。以運動心跳錶為實驗工具，收集受試學生於課堂及課餘自主運動之資料。實施為期 15 週的運動心跳錶介入網球教學課程，並依網球課程教學計畫進行教學；體適能檢測安排在第 1 週及第 17 週實施。將所得運動數據彙整後，分析身體適能的成效及自主運動的差異。本課程修課人數共計 47 人，分別為男生 31 人及女生 16 人；場地設施使用 4 面網球場及 1 面練習牆。

運動心跳錶採用具心率偵測及 GPS 衛星定位功能的 HUAWEI Band 4 Pro 以記錄上課的運動數據，並以 HUAWEI HEALTH APP 讀取運動心跳錶數據資料，以供整理分析。本研究所使用之運動心跳錶非屬醫療器材，所得結果僅供體育教學及運動訓練之參考。



HUAWEI Band 4 Pro



HUAWEI HEATH APP



5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

本研究將「精準運動」融入體育教學。原規劃招募實驗組與控制組男女受試者各 20 人；由於實驗組的受試者其運動里程在課程期間及自主運動期間之目標合計為 100 公里(百 K)，可能是學生憂慮百 K 里程的運動距離負荷過大，且平時無自主運動行為，經前 2 週的招募，僅有 1 位學生（A 生）願意參與且完成百 K 里程，無法達到實驗組的有效參與人數，故此生資料僅做對照參考，無法做統計比較。體育課程實施球類選項及合班上課時，在單一網球課程中，要招募到人數足夠且運動動機強、有定期自主運動行為及完成百 K 里程的學生，應是非常困難的。

每次上課即要求學生配戴運動心跳錶並開啟戶外跑紀錄模式，才開始實施操作，並於當次課程結束前關閉運動紀錄及收回運動錶；關閉運動記錄時，學生可經由運動錶閱讀自身當次運動負荷數據，以了解身體運動的相關數據；再彙整當週全體運動負荷數據，以使學生瞭解上次課程運動負荷數據，並作為下次上課調整依據。本結果為呈現 109-1 學期網球課期間學生及 A 生完成百 K 的運動數據資料，以瞭解學生上課期間及自主運動的運動負荷。

(一) 網球課運動負荷數據

每次課程的平均運動距離為 2.59 公里，消耗熱量為 376.05 千卡，平均步數為 4330.48 步，平均心率為每分鐘 120.50 次（60.25%最大心跳率（HRmax）），平均最大心率為每分鐘 157.25 次（78.5%HRmax）；全學期 15 次課程紀錄的總運動距離為 38.84 公里，消耗總熱量為 5640.79 千卡，總步數為 64957.25 步。（見表二）

表二 網球課運動負荷數據

項目	運動距離 (公里)	運動時間	熱量 (千卡)	平均速度 公里/小時	步數	平均心率 (次)	最大心率 (次)
平均數	2.59	01:12:04	376.05	2.12	4330.48	120.50	157.25
平均合計	38.84	-	5640.79	-	64957.25	-	-

從表三、表四及圖二、圖三、圖四可發現，在各週單次課程的運動負荷數據方面，有 4 次課程的運動距離達 3 公里以上，其餘均在 1.86-2.85 公里間，每次課程運動時間均超 68 分鐘，消耗熱量大部分在 300-400 千卡間，平均速度約在 2 公里/小時，平均步數約在 3337-5676 步間，平均心率約在每分鐘 110-125 次間，平均最大心率約在每分鐘 141-186 次間。圖五為個人運動數據，顯示運動心跳錶的運動數據相當豐富，可讓學生明確瞭解自身上課時的運動負荷。

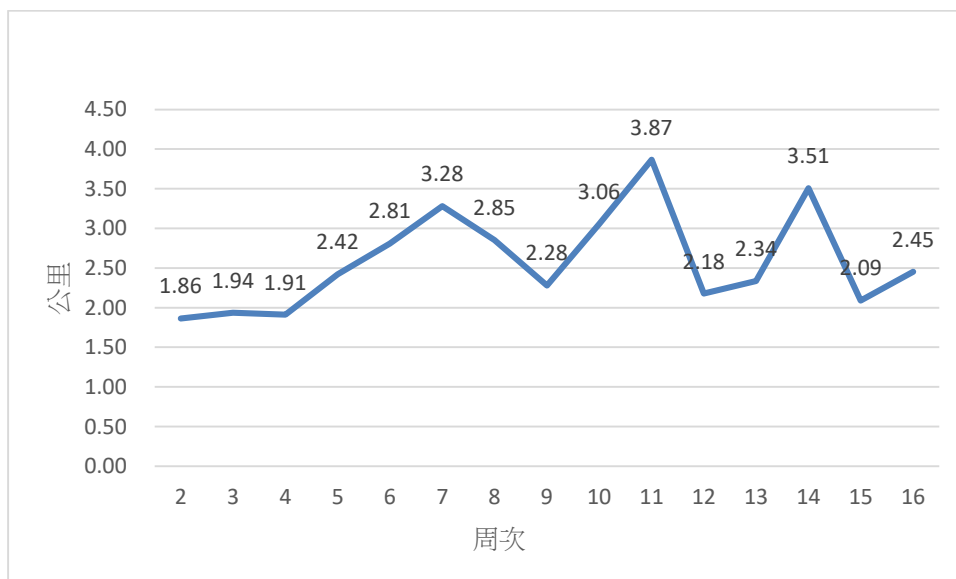
表三 網球課程內容與運動量、心率

週次	課程主題	課程內容	運動距離 (公里)	平均心率 (次)	最大心率 (次)
1	1.課程說明 2.網球運動知能 3.體適能檢測	1.課程及評量、智慧錶說明 2.網球的歷史與現況 3.體適能檢測	無	無	無
2	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.網球球感練習 2.正手原地擊球 3.網球場地及規則	1.86	120.11	163.33
3	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.網球側併步及交叉步練習 2.正手原地擊球 3.網球擊球規則	1.94	111.87	148.70
4	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.網球側併步及交叉步練習 2.反手原地擊球 3.網球計分規則	1.91	121.38	142.15
5	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.正手左右移位擊球 3.網球計分規則	2.42	118.27	152.31
6	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.反手左右移位擊球 3.網球計分規則	2.81	124.15	157.40
7	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.正手十字移位擊球 3.網球計分規則	3.28	125.05	181.21
8	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.反手十字移位擊球 3.網球計分規則	2.85	115.27	155.53
9	1.網球擊球測驗 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.對牆擊球測驗 2.網球對打練習 3.網球裁判規則	2.28	117.56	151.88
10	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.正拍截擊 3.網球裁判規則	3.06	120.66	155.94
11	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.反拍截擊 3.網球裁判規則	3.87	130.21	186.36
12	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.發球 1 3.網球球員行為準則	2.18	124.74	158.29
13	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.發球 2、接發球 3.網球球員行為準則	2.34	110.78	144.89
14	1.網球擊球技能 2.網球運動知能 3.身體運動適能	1.正反拍移位步法 2.網球對打練習 3.網球球員行為準則	3.51	125.14	160.83
15	1.網球擊球技能 2.網球技能測驗 3.身體運動適能	1.網球對打練習 2.網球發球測驗 3.網球比賽練習	2.09	117.38	141.33
16	1.網球技能測驗 2.網球比賽練習 3.身體運動適能	1.網球對打練習 2.網球對打測驗 3.網球比賽練習	2.45	124.92	158.67
17	1.網球技能測驗 2.體適能檢測	1.網球對打測驗 2.體適能檢測	無	無	無

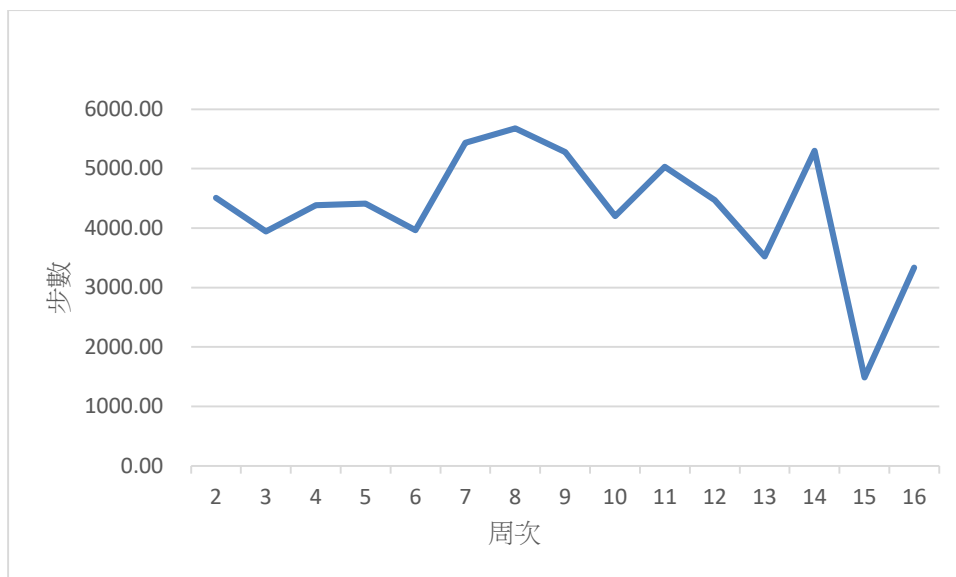
18	1.網球運動知能分享 2.學習單回饋分享	1.網球運動知能報告 2.學習單回饋分享	無	無	無
----	-------------------------	-------------------------	---	---	---

表四 網球課各週運動負荷數據

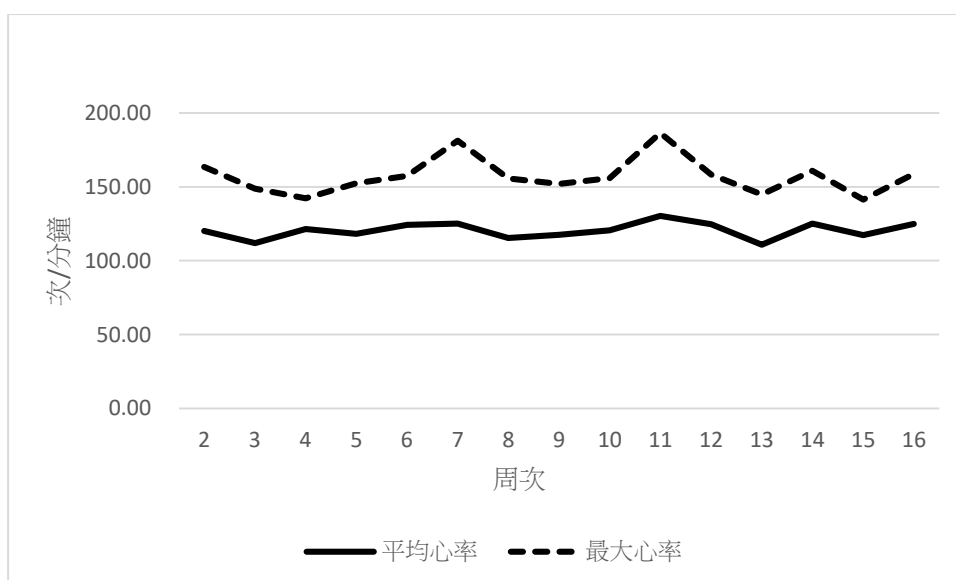
周次	運動距離 (公里)	運動時間	熱量 (千卡)	平均速度 公里/小時	步數	平均心率 (次)	最大心率 (次)
2	1.86	01:20:59	743.28	1.38	4510.72	120.11	163.33
3	1.94	01:11:20	272.04	1.70	3942.22	111.87	148.70
4	1.91	01:18:04	337.62	1.46	4382.69	121.38	142.15
5	2.42	01:12:08	424.20	1.93	4411.92	118.27	152.31
6	2.81	01:12:08	353.20	2.13	3963.65	124.15	157.40
7	3.28	01:14:34	382.30	2.55	5436.21	125.05	181.21
8	2.85	01:28:03	351.00	1.96	5676.53	115.27	155.53
9	2.28	01:18:09	319.31	1.87	5280.87	117.56	151.88
10	3.06	01:15:37	394.59	2.42	4200.28	120.66	155.94
11	3.87	01:13:34	457.61	3.12	5031.21	130.21	186.36
12	2.18	01:19:21	430.84	1.65	4469.00	124.74	158.29
13	2.34	01:09:32	259.63	2.12	3525.56	110.78	144.89
14	3.51	01:15:00	409.34	2.80	5298.72	125.14	160.83
15	2.09	00:24:31	134.96	2.56	1490.17	117.38	141.33
16	2.45	01:08:05	370.88	2.18	3337.50	124.92	158.67



圖二 各週運動距離



圖三 各週運動步數



圖四 各週運動心率





圖五 網球課個人運動數據

(二) 體適能檢測結果

本課程學生的體適能檢測結果如表五。男學生在柔軟度表現為前測 29.71 公分、後測 29.45 公分，百分等級均為中等 40 級，前後測無明顯差異；肌力表現為前測 201.27 公分、後測 203.33 公分，百分等級均為待加強的 10 級，後測表現較前測稍好；肌耐力表現為前測 41.21 次、後測 41.71 次，百分等級均為銅牌的 70 級，前後測無明顯差異；心肺耐力表現為前測 8 分 47.46 秒、後測 8 分 50.93 秒，百分等級均為中等的 40 級，後測表現較前測稍差。

女學生在柔軟度表現為前測 34.44 公分、後測 36.40 公分，百分等級在前測為中等的 45 級，後測為銅牌的 50 級，後測表現較前測好；肌力表現為前測 149.44 公分、後測 152.87 公分，百分等級均為中等的 30 級，後測表現比前測稍好；肌耐力表現為前測 35.44 次、後測 34.33 次，百分等級均為金牌的 85 級，前測表現比後測稍好，但無明顯差異；心肺耐力表現為前測 4 分 56.44 秒、後測 5 分 01.47 秒，百分等級在前測為中等的 45 級，後測為中等的 40 級，後測較前測稍差。

表五 網球課學生體適能檢測結果

性別	項目	柔軟度 坐姿體前彎 (公分)	肌力 立定跳遠 (公分)	肌耐力 仰臥起坐 (次)	心肺耐力 女 800 公尺 男 1600 公尺 (秒)(分秒)
男	前測	29.71	201.27	41.21	527.46 8'47.46"
	後測	29.45	203.33	41.71	530.93 8'50.93"
	等級	中等	待加強	銅牌	中等
女	前測	34.44	149.44	35.44	296.44 4'56.44"
	後測	36.40	152.87	34.33	301.47 5'01.47"
	等級	中等-銅牌	中等	金牌	中等

A 生完成百 K 自主運動 (表六及圖六)總計有 26 次運動行為，總累計運動里程為 111.13 公里，平均每次運動距離為 4.27 公里，總運動時間為 18 小時 36 分，平均每次運動時間為 42 分 57 秒，總消耗熱量為 7239 千卡，總步數為 128635 步，運動平均心率為 158.27 次 (79%maxHR)，運動平均最大心率為 180.12 次 (90%maxHR)。

表六 A 生百 K 自主運動紀錄

項目	運動距離 (公里)	運動時間	熱量 (千卡)	步數	平均心率 (次)	最大心率 (次)
平均	4.27	00:42:57	278.42	4947.50	158.27	180.12
合計	111.13	18:36:37	7239.00	128635.00		



圖六 A 生運動數據

從表七可看出，有 2 次運動距離在 8 公里以上，大部分為 3-4 公里的運動距離；每次的運動時間約為 30-55 分鐘間，第 3 次運動超過 1 小時為網球課的記錄；每次消耗熱量約為 200-500 千卡間；總步數約為 3000-9770 步間；平均心率為 164-184 次間，屬高強度運動；平均最大心率為 186-202 次間，均大於 90%H_{rmax}，屬最大運動區間的運動刺激。

表七 A 生百 K 自主運動負荷數據

項目	距離	運動時間	熱量	步數	平均心率	最大心率
1	4.02	00:30:49	251	4872	170	188
2	4.08	00:28:11	221	4383	170	188
3	3.04	01:19:23	207	3021	170	188
4	4.02	00:31:51	278	4963	164	186
5	3.73	00:25:05	257	3886	175	193
6	3.01	00:19:33	218	3042	184	199
7	3.03	00:20:17	202	3050	167	184
8	4.01	00:28:14	265	4430	166	186
9	1.43	00:08:59	100	1376	182	194
10	3.63	00:27:31	231	4319	170	187
11	3.8	00:24:09	243	3779	176	195
12	3.66	00:23:17	247	3594	187	202
13	8.19	00:55:05	485	8446	166	195
14	4.4	00:23:24	230	3994	173	194
15	8.25	00:56:12	525	9770	175	190
16	4.42	00:23:26	233	4010	172	189

A 生體適能檢測結果在柔軟度表現為前後測均為 20 公分，百分等級均為待加強的 5 級；肌力表現為前測 200 公分、後測 195 公分，百分等級分別為待加強的 10 級及 5 級；肌耐力表現為前測 34 次、後測 31 次，百分等級分別為中等的 30 級及待加強的 15 級，後測有退步；心肺耐力表現為前測 7 分 56 秒、後測 7 分 54 秒，百分等級均為銅牌的 70 級，後測表現較前測稍差。

表八 A 生體適能

項目	柔軟度 坐姿體前彎 (公分)	肌力 立定跳遠 (公分)	肌耐力 仰臥起坐 (次)	心肺耐力 1600 公尺 (秒、分秒)
前測	20	200	34	476 7'56"
後測	20	195	31	474 7'54"
等級	待加強	待加強	中等	銅牌

(2) 教師教學反思

體育課程實施球類選項及合班上課。所以在單一網球課程中，要招募到人數足夠且運動動機強、定期自主運動行為及完成百 K 里程的學生，應是非常困難的。

每次課程平均運動距離為 2.59 公里，與原規劃每週運動距離目標為 4 公里有一段差距。特別地，在第 2、3、4 週的跑動距離均不到 2 公里，此三週課程內容均著重新擊球技術的教學示範說明與練習，尚無法做到移位擊球練習，故運動距離較其他週次少。在具備移位擊球及基礎 2 人對打能力後，第 5-16 週的運動距離均有 2 公里以上，特別在第 7、10、11、14 週等 4 週的運動距離均達 3 公里以上；運動距離最多的第 11 週有 3.87 公里，已接近 4 公里的目標。經觀察發現，中級組學生因已具備一定的對打擊球能力，其運動跑動距離均比初級組同學長，有部分學生其運動動距離可達 4 公里目標。

本研究課程的平均心率為每分鐘 120.50 次，在 ACSM(2018)的運動強度區間屬輕度運動；平均最大心跳每分鐘 157.25 次，屬中等運動；其中部分學生的平均心跳及最大心跳分別有達到中等運動(≥ 140)及最大運動(≥ 180)的區間，所以在課程中的運動刺激是有其效果。此結果比李晨鐘等(2017)的課後運動男學生平均最大心跳率 168.05 次、平均心跳率 125.32 次，女學生平均最大心跳率 166.88 次、平均心跳率 128.30 次之結果差。其原因為課後自主運動的動機較強，故運動強度可比上體育課時高。外籍大學生在十二週規律運動後，其體適能、腰圍與體脂肪率均獲得改善(陳柏齡，2015)；規律且適度的運動可降低血膽固醇及預防冠狀動脈心臟病(方進隆，1986)。由於網球課為跑走之有氧運動，若學生課餘能再安排 1-2 次有氧運動，相信對健康是有助益。

網球課非屬體能訓練課程，雖然每次上課均有安排移位步法及徒手操的動態練習，但大部分時間的內容主要以網球擊球技能及知識規則為主；且大部分學生在每周僅體育課的運動刺激下，大肌肉的運動訓練均不足，故在肌力及心肺耐力的中等或待加強表現均不理想。所以修讀網球課的學生，在體能方面需另安排運動訓練才可提升體能水準。由體適能檢測結果可發現，每週一次的網球課，體能無法明顯提升，但可維持目前水準。有自主運動習慣的學生，其檢測結果也呈現一致。所以，須設定目標安排運動訓練，才可達到提升體能水準的目標。A 生有定期跑步的自主運動習慣，其心肺耐力為銅牌水準，學期間完成了百 K 里程目標，體能均維持一定水準，但並無法進一步提升心肺耐力表現。可見在網球課或自主運動情形下，若要提升體能或心肺耐力水準，則需安排專業的耐力體能訓練，才可達成目標。

本課程的教師及課程教學評量均佳，且學生認同配戴運動心跳錶可以瞭解課程的運動負荷強度及自身體能狀況，並可提高認真參與體育課程的操作練習，但對於提高認真

參與體育課的動機及培養自主運動習慣僅有稍強的助益。

(3) 學生學習回饋

本課程的教師教學評量平均為 5.2 (6 點量表)，課程教學評量平均為 4.97 (6 點量表)，評量結果優良。運動心跳錶應用於網球課的平均滿意度為 3.99 (5 點量表)(表九)，能接受於體育課程中配戴運動心跳錶以讓師生瞭解課程運動負荷強度為非常同意的 4.19，配戴運動心跳錶能提高你認真參與體育課的動機為同意的 3.65，配戴運動心跳錶能提高你認真參與體育課程的操作練習為接近非常同意的 3.92，配戴運動心跳錶能有助於你了解自身體能狀況為非常同意的 4.35，未來會考慮使用運動心跳錶來了解自身運動的體能狀況為非常同意的 4.12，對配戴運動心跳錶的整體計劃為非常同意的 4.04。

表九 運動心跳錶應用於網球課的滿意度

序號	題目	平均
1	你能接受於體育課程中配戴運動心跳錶以讓師生瞭解課程運動負荷強度	4.19
2	在體育課程中配戴運動心跳錶能提高你認真參與體育課的動機。	3.65
3	在體育課程中配戴運動心跳錶能提高你認真參與體育課程的操作練習。	3.92
4	在體育課程中配戴運動心跳錶能有助於你了解自身體能狀況。	4.35
5	在體育課程中配戴運動心跳錶有助於你培養自主運動習慣。	3.65
6	未來您會考慮使用運動心跳錶來了解自身運動的體能狀況。	4.12
7	整體而言,您對於在體育課程中配戴運動心跳錶的實施計畫感到滿意。	4.04
合計		3.99

本課程的教師及課程教學評量均佳，且學生認同配戴運動心跳錶可以瞭解課程的運動負荷強度及自身體能狀況，並可提高認真參與體育課程的操作練習，但對於提高認真參與體育課的動機及培養自主運動習慣僅有稍強的助益。

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

- 一、 學生認同將「精準運動」概念及智慧穿戴裝置融入體育課程，以提升學習成效。
- 二、 體育課程配戴運動心跳錶有助於瞭解課程的運動負荷水準，以作為課程內容調整及規劃之參考。
- 三、 網球課程及自主運動行為可維持一定的體能水準。如欲提升網球課學生的體能水準，需安排體能訓練及增加運動次數，才能達到體能增進的目的。

二. 參考文獻(References)

- 林貴福、盧淑雲 (2003)。健康與體育課程理論與活動設計。台北縣：冠學文化。
- 李晨鐘、陳盈幸、莊哲偉 (2017)。靜宜大學教職員工生規律運動情形調查。臺中科技大学體育學刊，13，140 – 151。
- 吳思穎、周學雯 (2016)。穿戴式裝置應用於運動訓練之探討—以 GPS 智慧運動錶為例。中華體育季刊，30(1)，39-48。DOI:10.3966/102473002016033001006

- 吳淑真 (2019)。從運動員視角規劃推動—「精準運動科學研究專案」。人文與社會科學簡訊，20(2)，6-14。
- 侯堂聖、邱思慈、張家銘 (2012)。國立嘉義大學學生健康體適能之研究。嘉大體育健康休閒期刊，1，233-244。
- 許振明 (2008)。學校體適能政策推動與計畫執行之回顧與前瞻。學校體育，15(5)，30-36。
- 蔡葉榮 (2011)。國立台北教育大學學生健康體適能分析-以 98 入學新生為例。國北教大體育，5，89-99。
- 傅正思、許績勝、馬君萍、王耀聰 (2013)。心跳率在跑步訓練上的應用。興大體育學刊，12，153-160。
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2018.
- Brodersen, N. H., Steptoe, A., Boniface, D. R., & Wardle, J. (2007). Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 140-144.
- Cornelissen, V. A., Verheyden, B., Aubert, A. E., Fagard, R. H. (2010). Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *Journal of Human Hypertension*, 24(3), 175-182.
- Dallinga, J. M., Mennes, M., Alpay, L., Bijwaard, H., de la Faille-Deutekom, M. B. (2015). App use, physical activity and healthy lifestyle: Across sectional study. *BMC Public Health*, 15(1), 833-842.
- Garmin (2019). <https://www.garmin.com.tw/minisite/heartrate-science/>
- Martin, C. L. (1988). Enhancing children's satisfaction and participation using a predictive regression model of bowling performance norms. *Physical educator*, 45(4), 196-209.
- Rothney, M. P., Schaefer, E. V., Neumann, M. M., Choi, L., Chen, K. Y. (2008). Validity of physical activity intensity predictions by actigraph, actical, and RT3 accelerometers. *A Research Journal of Obesity*, 16(8), 1946-1952.

三. 附件(Appendix) (請勿超過 10 頁)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。