

國立臺灣體育運動大學  
National Taiwan University of Physical  
Education and Sport  
體育研究所碩士學位論文

射擊運動訓練對少年學童專注力影響探討  
SHOOTING SPORTS TRAINING IMPACT ON THE  
CONCENTRATION OF YOUNG CHILDREN



研究生：蔡文興 撰

指導教授：陳裕鏞 教授

中華民國 100 年 12 月

論文名稱：射擊運動訓練對少年學童專注力影響探討

總頁數：82 頁

校所組別：國立台灣體育運動大學研究所競技組

畢業時間及提要別：一〇〇年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：蔡文興

指導教授：陳裕鏞博士

## 中文摘要

**目的：**探討少年學童學習射擊運動之後，其對課堂學習的專注力是否有差異性。

**方法：**以 44 位國小四年級自願參加之健康受試者，區分為射擊隊：9.4±.51 歲，羽球隊：9.08±.28 歲，控制組：9.33±.62 歲，於八周期間進行射擊、心跳率及專注力的前測與後測。射擊採用的是奧運項目中所規範的空氣手步、槍及鉛彈進行立姿有依托十公尺射擊，判定 10 發彈著成績；心跳率測試以 POLAR 心跳監測器進行安靜時及射擊時心跳率的測試，以心率減速做為依據；專注力則是以 **E-PRIME** 專注力測試軟體的反應時間進行測試，並輔以問卷調查內容後，以評分的方式分析前後測差異性；而諸多變因所得結果與課業進行分析，是否有其相關性。所得資料以 SPSS 10.0 中文版就相依樣本 t 檢定與皮爾遜積差相關法等統計方法進行分析，顯著水準定為  $p < .05$ 。

### 結論：

- 壹、射擊隊經系統且質量並重的射擊訓練之後，成績明顯進步，而進步原因與心跳率降低以及擊發前心跳減速有明顯關係。
- 貳、因心跳率降低，瞄準軌跡會更加穩定、規律，致使射擊

- 隊射擊成績有所進展，此成長原因應來自於生、心理互為穩定的因素所造成，然而其餘兩組則未見有明顯差異。
- 參、就專注力的表現而言，由於射擊隊經射擊運動訓練後所習得的專注技能（注意力控制、分配、專注），在不自覺當中即會運用於其測試當中，因而使得專注力的反應時間也呈現出顯著差異性，而其餘兩組則未見專注力反應時間有顯著差異。
- 肆、就射擊隊而言，因射擊運動訓練介入後，射擊成績的進步與問卷的得分表現及課業成績表現有顯著相關。

關鍵詞：射擊運動、空氣手槍、空氣步槍、專注力、心跳率

Tsai, Wen-Shin (2012). Shooting sports training impact on the concentration of young children. National Taiwan University of Physical Education and Sport.

## **Abstract**

### **Research Objectives:**

This thesis mainly contributes to explore if there is a statistical significant difference of concentration in class of teenager after they finished shooting practices.

### **Research Method:**

This thesis selected three divisions of 44 healthy volunteers from an elementary school. The mean age of shooting team is  $9.4 \pm .51$  years old, the badminton team is  $9.08 \pm .28$  and the control group is  $9.33 \pm .62$ . Selected students made several referenced exams, which included pre- and post-test, such as shooting, physiological situation (ex. Heart rate) and their concentration index during a period of 8 weeks.

This thesis employed air pistols and air rifle, which are certified and regulated by Olympics Game, to practice a 10-meters standing shooting. Each student has 10 opportunities to reach their best scores. Also, this thesis tested the reduction of heart rate in different situations including silence and shooting environments by POLAR monitors. Concentration of students is tested to get the reaction time by E-PRIME software system. Specified questionnaire is also employed as a subsidiary tool to understand the difference between pre- and post-shooting practices.

Finally, this thesis analyzed the relationship between class grades and measurements by Pearson's coefficient of correlation and *T*-test. The analytical results contribute to our knowledge that there is a statistically significant difference between pre- and post-shooting practices under a confidential level as  $p\text{-value} < .05$

### **Conclusion:**

1. The grade has a statistically significant advancement of members in shooting team. This obvious advancement of shooting performance mainly related to that our systematic practice lowered heart ratio before their shooting.
2. It has been proven that shooting trajectories will be much more stable and regular due to reduction of heart rate of shooter. This reveals that a stable physiological and psychology situation of shooter could enhance the performance of the shooting team.
3. The reaction time (as an index of concentration of students in this thesis) has a statistically significant reduction due to the enhancement of concentration, allocation and control from shooting practice.

4. The grades of volunteers in the shooting team had a statistically significant advance positive to shooting performance and scoring after this thesis practices a shooting exercises.

**Keywords :** shooting, air pistol, air rifle, concentration, heart rate

## 謝 誌

研究之路漫長無止盡，但終有結束之時，雖然艱辛繁複，四周卻有無數的有心人士共渡，過程絕不孤單寂寞。射擊運動與專注力養成的相關性，一直是學生很想跨足的領域，透過台灣體院專業學養培育過程，確實獲益良多。於準備期間，一直有許多盲點及挫折圍繞四周，始終面對的都是克服了某處問題而另一處的問題又層出不窮，舉凡文獻搜尋、實驗工具、人力支援及統計換算等惱人事情。也許這就是學習，或許是學生人格特質的緣故，也或許是周圍有許多多的專業人士樂見最終結果，因此方能使實驗過程迎刃而解並順利完成。

當然，要非常感謝指導教授陳裕鏞老師的細心指導與引領方向，藉由研究實驗室諸多人脈與工具的支援，方可使畢業論文能水到渠成。另外，也要感謝其他的口試委員前輩的諸多指正及協助，使學生的論文內容架構及實驗過程更顯完善及價值。

最後，要感謝的是實驗期間楓樹國小四年一班及二班的導師林碧榆老師與郭鈺萱老師的大力支持，與實驗各組學生的通力合作與配合，也要感謝專任教練曾婕恩，研究期間一直從旁協助，使射擊數據能順利的獲得。然而，讓我的內心深感佩服的是，體育班射擊隊成員的訓練精神與專注時的帥勁，很難不讓諸多成年運動員感到愧顏。更要感謝楓樹國小體育組長（前飛靶槍奧運國手）義介兄的鼎力相助，幫忙引薦李校長志鵬先生，若非如此，實驗決難成行。另外值得一提的是李校長對射擊運動的推展不遺餘力，可為運動界尊崇借鏡對象，其對實驗內容更大感興趣與支持，也因如此，方能讓諸多學生深知射擊運動訓練與專注是必須相輔相成的，並且可為課業學習仿效依據。可喜可賀之事，該校射擊隊成員於實驗期間榮獲體委盃射擊競賽的空手、步槍個人與團體冠軍（以及手、步槍個人亞軍），因而對此實驗內容更感振奮信心。

蔡文興 謹誌 2012年2月

# 目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	III
謝誌.....	V
目錄.....	VI
附錄.....	VIII
表目錄.....	IX
圖目錄.....	X
<b>第一章 緒論</b> .....	1
第一節 前言.....	1
第二節 問題背景.....	2
第三節 研究目的.....	4
第四節 研究範圍與限制.....	5
<b>第二章 文獻探討</b> .....	6
第一節 少年學童專注力之探討.....	6
第二節 少年學童專注力的訓練.....	7
第三節 射擊運動員之專注力運用特質.....	8
第四節 射擊運動發展與國內訓練課程概況.....	12
<b>第三章 研究方法與步驟</b> .....	22
第一節 研究對象.....	22
第二節 實驗時間與地點.....	23

第三節	實驗工具.....	23
第四節	實驗方法與步驟.....	27
第五節	資料處理與統計方法.....	29
第六節	預期效果.....	30
<b>第四章</b>	<b>結果與分析.....</b>	<b>31</b>
第一節	射擊成績的差異性分析.....	31
第二節	心跳率的差異性分析.....	33
第三節	簡單反應時間測試與問卷的差異性分析.....	35
第四節	課業成績的差異性分析.....	37
第五節	「射擊隊」前後測各項表現結果之相關分析.....	39
<b>第五章</b>	<b>討論.....</b>	<b>41</b>
第一節	各組射擊成績的表現.....	41
第二節	各組心跳率的表現.....	43
第三節	各組專注力的表現.....	45
第四節	「射擊隊」前後測各項表現結果之相關探討.....	46
第五節	訪談.....	47
<b>第六章</b>	<b>結論與建議.....</b>	<b>51</b>
第一節	結論.....	51
第二節	建議.....	52
<b>參考文獻</b>		
一、	中文部分.....	54

二、英文部分.....	57
-------------	----

## 附錄

附錄一	受試者家長同意書.....	61
附錄二	參與者（組）各項資料比較表.....	63
附錄三	問卷一—家長對孩童專注力評估量表.....	64
附錄四	問卷二—校方對孩童專注力評估量表.....	66
附錄五	問卷三—參與者自我專注力評估量表.....	68
附錄六	所有變因資料統計表 .....	70
附錄七	射擊隊射擊過程心跳減速比統計表（前測）.....	72
附錄八	射擊隊射擊過程心跳減速比統計表（後測）.....	74
附錄九	專注力簡單反應時間測驗總數據統計表.....	77
附錄十	參與者與同年級學業成績及名次前後測比較.....	79

## 表目錄

表 2-1	98 年青年盃國際射擊運動參賽人數數據統計表.....	17
表 2-2	射擊運動相關課程內容.....	20
表 3-1	參與者基本資料平均數值表.....	22
表 3-2	射擊實驗設備規格表.....	26
表 3-3	射擊隊各項課程（測驗）內容.....	28
表 4-1	「射擊」測驗成績統計表.....	32
表 4-2	「彈著精度」數據統計表.....	33
表 4-3	「安靜心跳率」量測統計表.....	34
表 4-4	「射擊隊」參與者心跳減速比較表.....	35
表 4-5	「簡單反應時間」測驗數據統計表.....	36
表 4-6	「專注力問卷」得分數據統計表.....	37
表 4-7	「課業成績」平均分數統計表.....	38
表 4-8	「成績名次」平均數統計表.....	39
表 4-9	射擊表現、心跳率、心跳減速、專注力與課業成績名次之前 測與後測因素分析相關矩陣表.....	40

## 圖目錄

圖 1-1	十公尺空氣槍目標靶紙規格.....	2
圖 2-1	射擊整體流程.....	9
圖 2-2	頂尖射手與初學者的射擊節奏比較.....	11
圖 2-3	瞄準圖形.....	12
圖 2-4	氣步槍選手朱啟南.....	14
圖 2-5	飛靶選手張山.....	14
圖 2-6	杜麗的完美比賽.....	15
圖 2-7	獲得金牌及 2004 年奧運參賽權的貝可法.....	15
圖 2-8	手槍選手杜台興.....	16
圖 2-9	麥特艾蒙斯，攝於雅典奧運三姿決賽時的最後一發.....	16
圖 2-10	我國與瑞士年度射擊運動參賽人次比較.....	18
圖 2-11	空氣槍精準射擊穩定環節.....	18
圖 3-1	心跳監測器組件示意圖.....	24
圖 3-2	射擊測驗場地設備示意圖.....	25
圖 3-3	測驗方式流程圖.....	29

# 第一章 緒論

## 第一節 前言

何謂「專注力」？Solso（1995）認為，專注力是將心智努力專注於感覺或心智事件上。Weinberg 與 Gould（2002）也提及，專注是維持注意力並聚焦於有關環境線索的能力。無論作何論述，無庸置疑地，專注力是任何人在學習事物及執行工作或任務時，使其有效率且完善地完成的必備主要能力。雖然“學習”是一種主動進行的認知歷程，且需配合環境及教學內容的質量並重，但在此僅針對個人認知及學習專注的方式後的內在因素進行探討。

專注力對少年學童到底有何重要性呢？專注力是完成事情或學習新事物的要件，也就是說，舉凡學會寫字，專心地看、聽、練習，方能快速有效地在時間內完成這些工作。Corno（1993）亦認為對於學習動機普通亦或是具有競爭企圖的學生而言，專注力的集中將能保護學習成效的呈現。因為無論是課業或是生活技能、自理以及獨立能力，效率若始終慢人半拍，同學之間或師長便會以嘲弄或指責的方式相對應，致使在學習期間產生挫折感、自信心不足以及排斥環境的心理，使得學習障礙逐漸惡化，終至無法改善的地步。

射擊運動是一項對運動員的心理能力和心理穩定性要求極高的運動（吳保良，1999）。王勇與楊勇濤（2010）提到，射擊是一項以準確性和穩定性著稱的比賽項目，這其中的穩定性包含了生理的穩定以及心理的穩定。以空氣槍為例，國際賽槍射擊由於目標小，如圖 1-1 所示（國際射擊運動聯盟

ISSF, 2005), 它是極需要專注力並兼具運動時間長, 以及要求自我控制能力極強的運動類項。它需要學習許多不同科目的知識, 諸如射擊姿勢、技巧、心理技能、賽事戰術運用、裝備材料、天候等要素都極其重要。因此, 其專注力的分配運用與持續性的重要可見一般。當然, 射手必須專精於個人的姿勢並使其動作流暢, 也必須在射擊時展現高度的組織性以及熟悉度。更有甚者, 必須具備使用裝備及各項配件的技巧, 尤其是步槍選手, 更甚於其他如手槍或飛靶槍項目的選手(因為步槍靶的精度最小); 所以, 射手的姿勢、動作順序以及節奏必須與所有個人動作流程相結合, 主要也就是為了得到最佳結果, 可見其注意力細緻分配的特性。

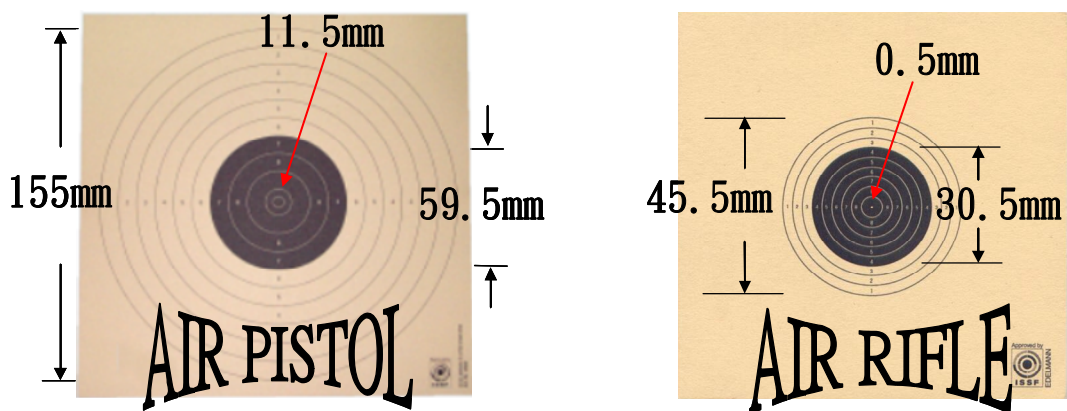


圖 1-1 十公尺空氣槍目標靶紙規格

## 第二節 問題背景

由於現代社會的多元化、競爭性、複雜性及有形無形的壓力與日遽增, 少年學童隨著此環境的演變, 其專注力卻不見得呈正面成長, 甚至嚴重者會患有注意力不足過動症或注意力缺失症 (Attention deficit hyperactivity

disorder—ADHD)。此症為兒童青少年精神科門診十分常見的疾患（陳惠芳、蔡玉蓉，2005），主要的特徵為不易專注、容易分心、組織能力差、無法分辨事態輕重緩急。Barkley, Dupaul 與 McMurray 等學者（1990）在研究調查中指出，全美約有 3~5% 的學童可被診斷為 ADHD，其中男生與女生的比例為 3~9:1（Rebok, 1987），也就是說每 20 名到 30 名學童中便有一名是此患者。當然，這其中尚有許多未得此症者仍舊受到現今複雜以及競爭且龐大壓力的環境所困擾，而學童本身、家長或校方仍不自知。每個人都有分心或注意力不集中的經驗，身體疲勞、興趣、認知或擇其個人喜歡的一部份去專注。然而，兒童不懂得促進注意的技巧，也使得他們易於分心（鍾聖校，1990）；由此可知，無論是注意力或專注力，都是需要去學習的一門技巧。

射擊是偏向於內控且極度要求專注的一項運動，它目前已風靡全球，在這項運動盛行之前，已有超過百萬人參與射擊競賽，目前全球有超過七千五百萬的射擊選手隸屬於國際射擊運動聯盟（Reinkemeier 等，2008）。各式各樣的動機驅使著這群廣大射擊運動的愛好者參與其中，每個人都奮力地朝著自己的目標前進。其中有些菁英選手，志在追求射擊的勝利，為了贏得獎牌與眾人的喝彩，他們不斷地去追求更高的挑戰，且不斷地創下紀錄、挑戰極限，進行試驗與追求勝利的精神也使得一般軍隊中的射擊選手們看到更多新的發現、創造與潮流。

隨著世界各國允許學童可進行空氣槍的射擊後，德國的射擊俱樂部也開始提供十歲以上的學童正式的射擊訓練課程，並且有七十歲甚至八十歲以上的射擊老將們仍不斷努力

地在射擊成績排行榜上力爭上游（Reinkemeier 等，2008），而我國目前也有七所國小學校擁有射擊隊的成員參加國內賽事，有規模者約有四所（中華民國射擊協會，2009）。

射擊不只是需要思考的活動，儘管有許多人抱持著反對的意見，但它的確是一項運動，且是一項身心需達到完美協調的運動。因為射手所執行的動作，聚精會神地瞄準目標，在高精準度的要求下，不僅在動作上需要展現出平衡與協調性，還需要心無雜念一心一意地專注在射擊上，而這兩者都需要經過長時間艱苦的訓練才有辦法做得到，這使得射擊運動變的極具挑戰性，也是射擊與眾不同的地方。

運動員年輕化已是不爭的事實，尤以射擊為代表性的運動類項，並且維持運動生命的周期又更勝於其他。無獨有爾，射擊就是在所有運動中最符合這樣特質的類型，除了需穩固的身體結構之外，穩定、靈活的心智內涵是成為一個卓越射手的必備條件，在此訓練內容驅使下必能使少年學童專注力有所進展。

### 第三節 研究目的

總結上述內容，本研究旨在瞭解射擊運動訓練及競賽的特性對一般少年學童專注力學習的影響，並針對兩者之間的關連性是否有其正面相關進行探討，其具體研究目的如下：

- 壹、經射擊運動訓練前後少年學童之安靜心跳率差異。
- 貳、經射擊運動訓練前後少年學童之專注力表現差異。
- 參、經射擊運動訓練前後少年學童之學習成績表現差異。
- 肆、射擊成績、心跳率、專注力與學業成績的相關性。

## 第四節 研究範圍與限制

### 壹、範圍

- 一、本研究以桃園縣楓樹國小學生為主要研究對象。
- 二、藉由空氣槍射擊之姿勢結構、與技術要領做為基礎訓練，並以靜坐調息的方式作為輔助。
- 三、本實驗區分為射擊隊、羽球隊與控制組。

### 貳、限制

- 一、本研究範圍射擊訓練部分，主要限制於 10 公尺室內靶場之空氣手、步槍項目（ISSF，2005）。
- 二、因少年學童年紀較輕，身體條件尚未成熟，因而採目前國內射擊運動規範姿勢（有依托方式）進行訓練與測驗。

## 第二章 文獻探討

本章依研究目的區分為四個部分：第一節為少年學童專注力之探討，第二節為射擊運動之專注力運用特質，第三節為射擊運動發展與國內訓練課程概況，第四節為少年學童專注力的訓練。

### 第一節 少年學童專注力之探討

注意力並非單一的功能結構，他包含了不同的內在歷程（單延愷、陳映雪、蘇東平，2004）。Sohlberg 與 Mateer(2001)以臨床模式將專注力劃分為五個歷程，分別為「集中性注意力」、「持續性注意力」、「選擇性注意力」、「交替性注意力」以及「分配注意力」。Davenport 與 Beck(2001)將注意力定義為：將集中的精神投注在特定資訊項目上。Weinberg 與 Gould(2002)也將“專注”界定有三個面向：(1)將注意力聚焦於環境中與作業相關的線索（選擇性注意力），(2)維持上述之注意力焦點一段時間，(3)留意情境的變化。少年期是一個過渡時期（11歲至15歲），在心理方面存在著不少的矛盾，可見此時期自我意識會較為強烈，因此有著屬於接近成年人的身體，卻仍保有幼稚孩童的心智，也易受外來事物干擾，情緒會較不穩定。

事實上，心理技能訓練內容與中國人所主張的氣功內涵亦有異曲同工之妙，黃英哲（2006）以肌電值探討氣功與放鬆對人體生理反應，研究結果顯示氣功狀態與放鬆狀態類似；且靜坐調息對人體自律神經系統的影響會使副交感神經活性上升，交感神經活性會下降（陳高揚、郭正典，2001）。

由此可知。在不同的認知功能領域中，注意力、記憶力，以及執行功能對於學生的學習具有重要的影響（單延愷、陳映雪、蘇東平，2004）；也就是說，專注雖然是少年學童甚至是成年人學習過程或完成工作主要的條件，但他仍須仰賴自我控制、瞭解以及個人方法，方能使學習達到記憶效果。

林玉雯、黃台珠與劉嘉茹（2010）在研究中發現，身心狀態會影響學生的專注力意識表現，如身體條件不適、欠佳或心理困惑所引起。因此我們可以這樣論斷，少年孩童未來要有成就，就必須具備生、心理方面的優質條件，如此方能建立個人自信心，有了自信心，專注力方面也必能逐次提升，學習內容與品質才會良好。

## 第二節 少年學童專注力的訓練

既然已知專注力對少年學童的學習以及未來發展均有其正面的意義，但是，Burke 與 Ray（2008）提到，學生的專注力不但不足且難以維持，並提及於課室中相關實證性研究是缺乏的，但究竟要如何加強專注力的發展呢？當然除了藉由技術訓練的過程強化身體的素質，另外，仍須教會少年學童正視壓力源，並藉由諸多的競賽模式及靜坐調息方式，以達到身心放鬆與適應壓力的效果。黃英哲（2007）於研究中得知，藉由調整姿勢後，呼吸勻長（腹式），氣感循經絡而行，可使肢體放鬆；也就是說，藉由呼吸調節的訓練是可以使身心達到放鬆，提升專注力的；因此，對於射擊以及少年學童的專注力發展絕對是主要關鍵。

Lacey（1980）曾發展出本能導入反饋模式（visceral afferent feedback model），他認為當人們專注於外在某事件

時，心跳就會開始變慢。事實上，國際賽槍射擊是極度要求內控的一種運動，而關鍵的部分即為心理訓練，他的目的便是促使其呼吸勻順、肌肉放鬆、心跳率降低、情緒控管、專注力提升，與提升少年學童的專注力與自信心效用不謀而合。

### 第三節 射擊運動員之專注力運用特質

諸如射擊、射箭及高爾夫球推桿此類需自我配速，並強調在穩定身心狀況下執行動作的運動類項，其在競賽情境下調整較低心跳時會有較多機會出現最佳表現（Boutcher & Zinser, 1990）。Lacey 與 Lacey（1970）在針對反應時間的實驗中發現，參與者專注於外在電腦螢幕時，隨著注意力的改變也使得心跳率產生變化，此介於準備信號與信號執行（出現）之間的心跳率約減少了 3~4 下。因此不難看出，心跳率與專注力之間似乎有著極微妙的關係。

心跳確實和閉鎖性精準運動有著很密切的關連（林柏毅、林榮輝，2007），在眾多運動種類中，無論是開放性或是封閉性的項目，射擊與射箭實為其中代表性的運動類項。Hatfield, Landers, 與 Ray（1984）從 17 位優秀步槍射手實驗中發現，當時間越接近扳機擊發時越會出現心跳減速現象，另外，Salazar 等（1990）同樣發現射箭選手也有類似情形。在豐東洋與季力康（2009）針對高技能組及一般組射擊選手的研究結論中指出，共計 14 個擊發期視窗顯示，高技能組的心跳率顯著低於一般組射擊選手，這與 Boutcher 和 Zinser（1990）的研究結果一致。由此可知，如射擊、射箭此等要求極精準的運動項目，其特質便是身心放鬆、呼吸平順、心跳逐漸放慢。

Reinkemeier 等人 (2004) 提及，在幼年時能參與射擊訓練與比賽，並在身體方面預先進行訓練，其心理和人際關係會獲得良好的發展，而年輕的運動者，也更能夠承擔人生的種種挑戰、更聰明，且較同年齡層的人適應性更強，他們在學校裡可獲得更多屬於他們的事物，也更善於人際關係。進一步來說，年輕的射手學習如何達到專注，這對長期處於高水平的選手來說尤其重要。尤其社會發展的緣故，電腦螢幕漸漸霸佔了孩童的注意力，並顯示出有降低實際活動方面興趣的情形。

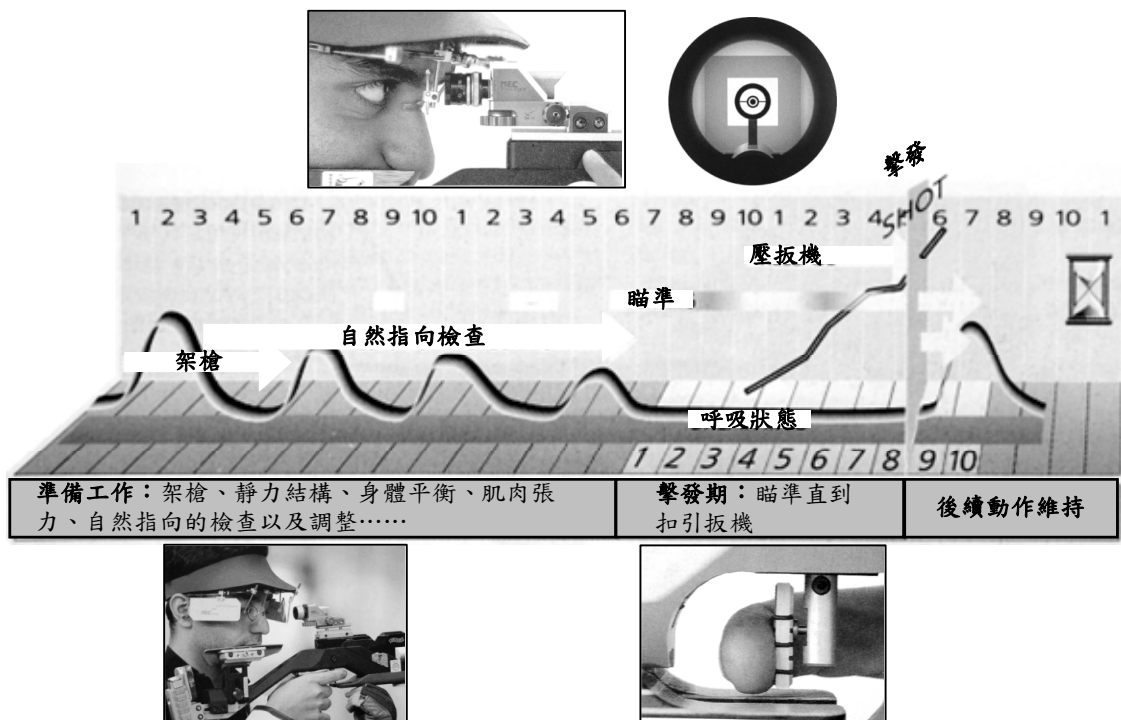


圖 2-1 射擊整體流程 (Reinkemeier 等, 2008)

如果您的心在訓練時會遊蕩，那在比賽時也就會遊蕩，我最習慣做的是一旦發現自己感到疲倦，我會強迫自己更加專注，因為這時你的不專注可能會讓你失敗 (Tarshis,

1977)。事實上，卓越的射擊運動員就必須能精確地分配專注力，並要求動作及姿勢結構的一致性。就整體動作程序而言，空氣步槍射擊選手概略為：裝彈→關上機匣蓋→槍托定位→舉槍→架槍→精力後移→內在姿勢檢查→確定自然指向與正確指向結合→圖形確立→靜力維持→停止呼吸→擊發→後續動作維持（檢查）→置槍→休息（調整、自我檢討改善），如圖 2-1 所示。基本上，空氣手槍除無須進行架槍及瞄準圖形差異之外，其餘部分大同小異。

注意力事實上是一種意識上的聚焦，誠如上述程序，我們不難看出，一個射擊運動員從準備工作開始，一直到擊發期結束後的動作維持（follow-through），此整體過程可說是成為卓越射手的努力方向，其中準備工作的部分包括了：架槍、靜力結構、身體平衡、肌肉張力、自然指向的檢查及調整，在專注力的運用方面，就囊括了選擇、分配、交替等特性；而到了擊發期時則包括了：精瞄及扣引扳機，此階段便需展現個人專注力的集中與持續效果；當結束時，進入到後續動作維持階段，其目的是要求自己感覺回饋（針對擊發瞬間、後作力、晃動率、射擊指向歸正進行檢討），此時專注過程又必須適時回到分配與選擇的特性，但全程均由呼吸來擔任引導調配的工作。

射擊節奏的深層含意便是專注力的分配，其根源在於“呼吸”，就如同是替血液提供氧氣一樣。相對於教會自己，就每一發射擊時有節奏的進行呼吸循環是比較簡單的（後續仍能穩定的呼吸就不是那麼容易了）；然後，在射擊步驟中的每個元素都能夠緊固於呼吸循環中的特定點上。如果能做到完美，甚至做到擊發都能介於每次心跳之間，因為就連脈搏也

都是藉由呼吸來調節的。Reinkemeier 等 (2008) 提到，呼吸一致，才能產生節奏的射擊，因為心理因素經常會影響我們的呼吸，緊張或者疲勞對於節奏有著直接的影響。

有經驗的射手會謹慎地建構姿勢，並且給自己足夠的時間來找出外在與內在姿勢的均衡。“擊發”會很快地發生，並有足夠的時間以及專注力來做後續動作維持。初學者則不會多花心思便將步槍朝向目標進行射擊，如圖 2-2 所示。結果是，瞄準以及擊發過程彷彿花了一輩子的時間，以致沒有太多機會執行後續的動作維持，因為氧氣已經耗完，導致專注力鬆散，精力不足，且必須重新補充（憋住的氣已經不夠用，必須得張口呼吸）。

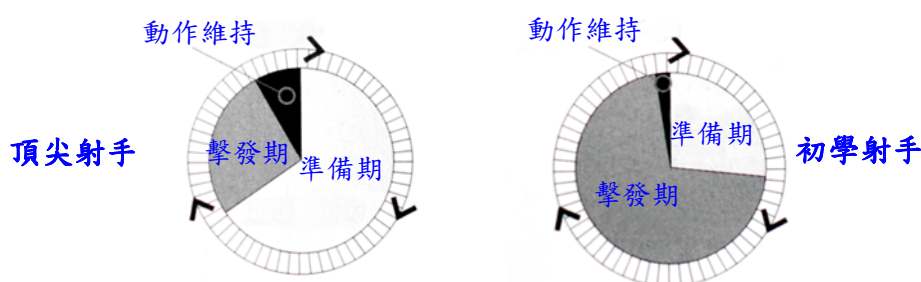


圖 2 - 2

頂尖射手與初學者的射擊節奏比較 (Reinkemeier 等, 2008)

“瞄準”是非常專注的一個過程，後瞄準具與前瞄準具的結合為射手提供了圖像，從中他推斷出非常具體的訊息，如圖 2-3 所示。首先，這個整體圖像 (the overall image) 是被確認過的 (正確的目標、風向)，緊接著焦點縮至準星座上 (傾斜度、晃動型態)。在最後的關鍵時刻，所有的一切，就僅剩下準星環、瞄準點以及兩者間距的對稱性了。

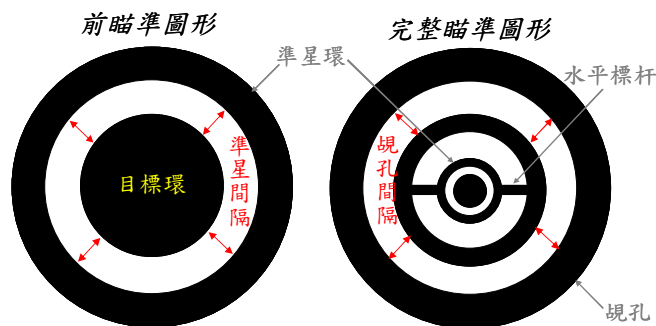


圖 2 - 3 瞄準圖形

“瞄準”與“擊發”之間的協調功能本就應該簡單。我們的大腦在這麼多的複雜運作下是無法多功能使用的，因為專心地瞄準本身就需要幾乎所有的處理能力。你可以使工作更為容易，只是藉由大腦提供他一個最佳的瞄準圖像，主要在於穩定的維持，但還是盡可能地透過有效的工具及注意力分配來達成。

#### 第四節 射擊運動發展與國內訓練課程概況

##### 壹、射擊運動發展

自 1896 年的第一屆奧運以來，射擊便納入正式的競技項目之一，1897 年起每年開始舉辦一次世界盃射擊錦標賽，1931 年改為每兩年舉辦一次，直到 1954 年又改為每四年舉行一次（朱萍、于海娟，2002）。在 1960、1964 及 1968 年的奧運會上，射擊僅次於田徑、拳擊，為參加國數第三多的項目。在進入到後冷戰時期（1991 年起）之後，國際賽槍射擊已成為世界各地區非常普遍且作為以賽養戰的一種極具象徵性的運動。射擊項目依其槍枝和比賽特性區分為步槍、手槍、移動靶和飛靶等四項，而所有的手、步槍項目均在室內（或半室內）靶場舉行，因而使這兩項的運動項目終年都充滿了

比賽的樂趣。

在發展的國家中以歐洲為領先的地位，就瑞士這個 600 萬人口的國家來說，每年有五十萬的人次參加射擊比賽，而每四年舉行一次的世界冠軍（錦標）賽大約有五十個國家派有選手參加，到了 1998 年的巴塞隆納所舉辦的 47 屆的世錦賽，無論是參賽隊伍或是人數都呈現大幅度的成長，參賽隊伍計有八十多隊，人數計有 1776 人（直至 2002 年的芬蘭拉蒂世界盃更進展到了九十九個參賽國家）。

在中華民國射擊協會教練講習教材中提到（1998），有許許多多的理由，導致射擊運動在世界各地如此普遍，其中最重要的理由便是：

#### 一、射擊不會因「年齡」之不同而有所差別

Reinkemeier 等（2008）提及，隸屬於德國射擊聯盟的選手已超過一百五十萬，而隨著世界各國允許學童可進行空氣步槍的射擊後，各俱樂部也開始提供十歲學童正式的射擊訓練課程，而七十歲，甚至八十歲以上的射擊老將們也不斷努力地在射擊成績排行榜上力爭上游。1997 年在慕尼黑舉辦的世錦賽中，年僅 15 歲的女子選手史蒂芬妮詩蕾芙（Stephanie Schnepf）一鳴驚人的獲得了空氣步槍 397 分的佳績（Reinkemeier 等，2008），西德的克勞斯查令格在 19 歲時創下一項世界紀錄，而美國的瑪格麗特穆達克是一位女士，在 1970 年贏得一項世界公開賽冠軍，瑞士的奧古斯都哈倫斯汀在 43 歲時創下一項世界紀錄。另外值得一提的，獲得過兩屆奧運獎牌（2004 年雅典金牌以及 2008 年北京銀牌）以及諸多世界冠軍頭銜的中國大陸空氣步槍選手朱啟南，進入國家隊時才 17 歲，兩年後即獲得世界冠軍，如圖 2-4。



圖 2-4 空氣步槍選手朱啟南（騰訊網，2006）



圖 2-5 飛靶選手張山（新華網，2008）

## 二、射擊不會因「性別」之不同而有所差別

在 1992 年巴塞隆納奧運會的定向飛靶項目上，中共的女子選手張山一舉擊敗眾多的男子選手（自此之後即男女分項），不但獲得個人第一名，且打破當時的世界紀錄，如圖 2-5。2003 年世錦賽，中國大陸 21 歲的女子空氣步槍選手杜麗，贏得了她生平的第一次世界大賽的冠軍，最難能可貴的是，他是當時全世界第四位在預賽當中創下四百分滿分完美比賽的女子選手（該運動員並贏得 2004 年雅典奧運空氣步槍及 2008 年北京奧運三姿個人金牌），如圖 2-6（蔡文興，2004）。



圖 2-6  
杜麗的完美比賽



圖 2-7 獲得金牌及 2004 年奧運參賽權的貝可法

### 三、射擊不會因「體能」之不同而差別甚大

捷克選手菲可瑞夫貝克法 (Vaclav Becvar) 於 1997 年的世界盃賽事當中獲勝後的六年，在射擊界可謂“老而彌堅”的他為重振雄風，於 2003 年一場世界盃射擊錦標賽，以預賽 599 環幾近完美的分數，決賽 104.9 環的高得分榮獲該賽事的冠軍，並且遠遠領先第二名 27 歲的丹麥選手圖爾本格里摩 (Torben Crimmel) 以及第三名 28 歲的澳洲選手克里斯坦普雷納 (Christian Planer)，當時菲可瑞夫貝克法的年齡是 45 歲，如圖 2-7 (蔡文興，2004)。當然，這其中種種的事蹟也包括了 1998 年的曼谷亞運我國的選手杜台興 (六屆亞運國手)，當時以 49 歲的高齡參賽，仍然擁有不錯的成績表現，如圖 2-8；因此，事實證明射擊是由塑造而成的而非天生的，是由不斷地訓練而非一蹴可及的技能運動，由此可知其受吸引的程度了。



圖 2 - 8  
手槍選手杜台興



圖 2 - 9 麥特艾蒙斯，攝於雅典  
奧運三姿決賽時的最後一發  
( Reinkemeier 等, 2008 )

#### 四、射擊是享受壓力的運動

做正確的選擇可以成功，但是錯誤的選擇會使你失敗。當你決定接觸射擊運動時，你就已經來到一個複雜的領域了；所以當你遭遇它的錯綜複雜而一時難以理解的時候，請不要給自己太大的壓力。而完美的射擊姿勢讓這種運動看起來像是在夏日的陽光下作日光浴那樣的悠閒享受，但要達到這樣的程度之前，將有很多凜冽的冬日要度過 ( Reinkemeier 等, 2008 )。

麥特艾蒙斯 ( Matt Emmons ) 如圖 2-9 所示，雅典奧運的臥姿冠軍，他在三姿決賽時，原本前九槍射擊還遙遙領先第二名 3 環之多，但在最後一發卻未擊中自己的目標反而將子彈打在別人的靶上，因而將金牌拱手讓給中國大陸選手賈占波。是壓力？疏失？經過四年的醞釀在 2008 年的北京奧運上，麥特艾蒙斯再次挑戰冠軍，無獨有爾的，這次仍脫離不

了壓力的魔咒，他前九槍依舊取得巨幅領先，最後一槍竟然擊中 4.4 環，使他再一次的又將金牌拱手讓給他人。麥特艾蒙斯並未因此而被打敗，他仍要面對四年後在倫敦所舉辦的下一屆奧運會，他會捲土重來，因為麥特艾蒙斯始終在享受壓力（無論是外來的輿論或是自我的），讓我們拭目以待！。

## 貳、國內訓練課程概況

### 一、參賽人口概況

中華民國射擊協會自民國六十一年成立至今已近四十年，依據民國九十二年及九十八年青年盃射擊錦標賽「秩序冊」統計，民國九十二年，國內平均一場賽事參加人次約 460 人次，而九十八年為 598 人次人數成長近三成，如表 2-1（中華民國射擊協會，2009），但與瑞士現況比較則呈現懸殊的落差，如圖 2-10。

表 2-1 民國 98 年青年盃國際射擊運動參賽人次統計表

組別	參賽隊伍	參賽人次	分計
社會人士			
社會組	(含聽障人士)	23 隊	155
	警方	4 隊	66
	學生	16 隊	121
(A 及選手)			
學生組	高中組	17 隊	134
	國中組	12 隊	90
	國小組	7 隊	32
合計		79 隊	598 人次

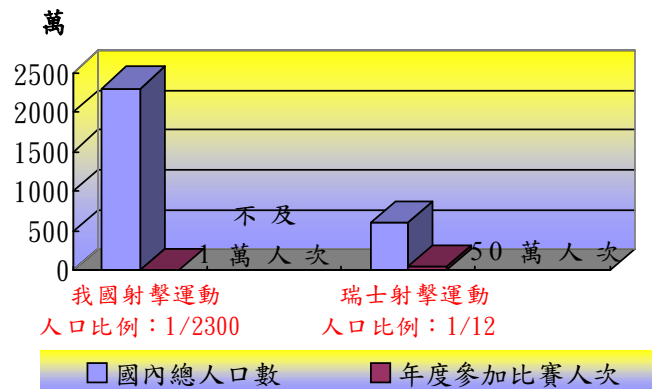


圖 2-10

我國與瑞士年度射擊運動參賽人次比較 (蔡文興, 2004)

## 二、訓練課程概況

國際賽槍運動的空氣槍競賽雖不受外在環境天候的限制影響而終年能執行賽事，但其技術的特性仍有不少變因，除槍、彈、裝備之外，就屬外在姿勢結構（穩定性）、內在姿勢（平衡感、靜力表現及緊張度）、心跳率以及肌肉張力為主要影響因素，如圖 2-11。

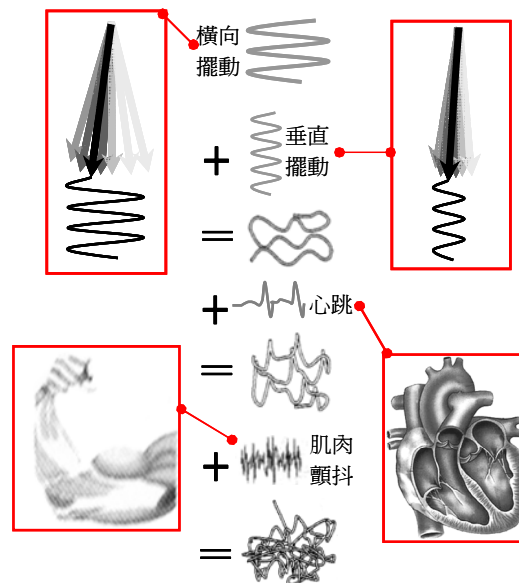


圖 2-11 空氣槍精準射擊穩定環節

### （一）心跳率

當人類受到壓力氣氛或個人人格特質影響下，易造成情緒緊張、焦慮，引起心跳率過快或不規律跳動情形，當然，過於興奮也有可能出現如此狀況。

### （二）肌肉出力

當肌肉出力過當時，或無法適時放鬆，將造成槍身穩定性欠佳，致使偏（遠）彈的機率提高。

### （三）規律晃動

平穩的身體架構並配合規律的槍身晃動，將可使射手正確地操作射擊各項要領及獲得更多的瞄扣時機，以達到精準射擊的目的。

上述三者會互為牽引，並加深彼此的狀況惡化，因此需要方法來解決這些不良的表現。表 2-2（中華民國射擊協會，2004）即是為了射擊運動選手而規劃設計的課程，其中包括了射擊技能、技術、心理訓練、體能、戰術運用、射擊運動員所需營養概念以及傷害防護等內容。

表 2-2 射擊運動相關課程內容

項次	課程名稱	進度內容	相應課程
1	技能訓練	機械性能、膛內彈道概念、膛外彈道概念（含自然科學）。	機械、物理
2	技術訓練	射擊技術（各項姿勢、動作結構、技術要領）、舉槍功、撐槍功、穩槍功及射擊預習概念。	組合概念、運動生物力學、生理學及靜力學。
3	心理技能訓練	肌肉放鬆、呼吸調節、專注力訓練法、靜坐、思維中斷法、意象訓練、抗干擾練習。	運動心理學
4	體能訓練	專項：射擊預習、實彈射擊（舉槍、撐槍練習）輔助：肌耐力、心肺功能、協調性、反應力、平衡感訓練	運動訓練法
5	競賽戰術運用	模擬賽、壓力賽、小組對抗賽、目標賽	EQ 學、IQ 學、心理學
6	射擊運動員之營養補充	視力所需營養、腦力所需營養、身體疲勞所需營養	營養學
7	傷害防護	熱身操、冰熱敷、自我按摩	運動傷害防護

註：1.羽球隊與控制組僅接受項次 1 與一般姿勢以及射擊練習。

2.實驗組課程以項次 1、2 為主，並輔以靜坐調息內容。

射擊運動無論是在個人學習或比賽過程，都是在和自己競賽，在第一章第一節也曾敘述過它內控的本質，與Weinberg及Gould(2002)所敘述的歸因理論：集中焦點在個人如何解釋他們的成功和失敗非常一致(Heider, 1958)。Dweck與Leggett(1988)也提及，重視學習過程中有無收穫屬於「內在動機」；而林玉雯等(2010)在研究中更得到驗證，「內在動機」是影響專注力強度的關鍵因素之一。由此可知，射擊運動的專注力特質與少年學童的學習效果息息相關。

### 第三章 研究方法與步驟

本研究主要是探討射擊運動技術特性對少年學童專注力學習的影響，本章共區分六節，其內容詳述如下：

#### 第一節 研究對象

本研究以 44 位桃園縣楓樹國小的空氣手、步槍射擊初學者為主要研究對象（隨機挑選），其中 15 位射擊隊成員設定為射擊隊，隨之進行八週有系統且進階的射擊相關課程的訓練；另外自體育班（14 員）及一般班級（15 員）中挑選學生進行實驗，分別設定為羽球隊及控制組，未來八週訓練過程中，只接受項次 1 與一般姿勢以及射擊練習。各參與者於最近六個月內無任何肌肉、筋骨重大傷害或家族疾病，在實驗前均針對參與者進行實驗內容及過程之完整說明，並請參與者填寫個人基本資料及簽署同意書以確定其身體健康情形，平均數值（年齡、身高、體重）如表 3-1（詳細如附錄一）。

表 3-1 參與者基本資料平均數值表

	射擊隊	羽球隊	控制組
n	15	14	15
年齡（歲）	9.4±.51	9.08±.28	9.33±.62
身高（公分）	133.34±5.44	132.68±5.38	138.93±6.07
體重（公斤）	30.01±5.44	30.18±3.79	32.73±6.69

註：所有數值以平均數±標準差表示

## 第二節 實驗時間與地點

### 壹、實驗時間

本研究區分為三個階段，分為前測、訓練期及後測，實驗預計時間如下：

- 一、前測時間：100 年 9 月
- 二、訓練時間：100 年 9 月至 100 年 11 月，共 8 週
- 三、後測時間：100 年 11 月

### 貳、實驗（訓練）地點

本研究主要訓練及實驗地點位於該校射擊靶場，因需評估課堂專注及學習狀況，因而以上課教室及自家為次要考核地點。

## 第三節 實驗工具

### 壹、實驗設備

一、簡單反應時間測試（Homa, Hout, Milliken, & Milliken, 2011）

測驗內容區分為：簡單的反應時間測試，複雜反應時間測試以及排除干擾注意力測試等三項測試，因少年學童年紀較輕，測驗過程僅實施簡單的反應時間測試。藉此專注力軟體實驗的操作，以評估少年學童於訓練前後之專注力成長及空間概念是否表現較佳，操作概念如下。

（一）區分練習（30 秒）及正式實驗（3 分鐘）兩方面，練習項目成功率需達 9 成以上方能進入正式項目。

（二）凡練習項目超過三次操作失敗者，則不予正式實驗。

（三）所得結果以毫秒表示。

(四) 公式：

- 1、所得結果 + 160 = 初步結果 (換算成平均值)
- 2、求取標準差
- 3、求取最大值與最小值
- 4、最後結果 = 去除最大值與最小值之後的所得結果平均值。

## 二、心跳監測器 (POLAR-RA400)

針對安靜時及射擊時心跳率進行量測，組件區分三個部分：a.腕表、b.心率帶及 c.紅外線偵測器，如圖 3-1 所示，程序如下。

(一) 首先要求參與者先行靜坐 1 分鐘。

(二) 將心率帶固定於參與者胸前 (發射器位於胸口中間靠心臟處，裡層感應片分別置於左胸與右胸)。

(三) 維持坐姿，啟動腕表搜尋心跳訊號，待心跳數據穩定後，始得測試心跳 (1 分鐘)。

(四) 將心率腕表所測得成績藉由紅外線偵測器傳輸至電腦進行作業。

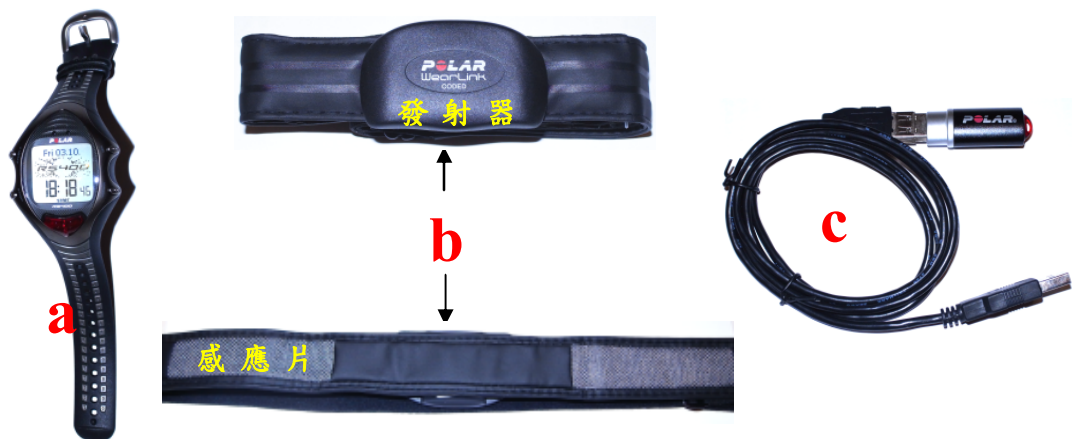


圖 3-1 心跳監測器組件示意圖

## 貳、射擊訓練（測驗）設備

主要設備計有：空氣手槍、空氣步槍、手槍靶紙、步槍靶紙、子彈、輔助支撐座、靶機，如圖 3-2，規格如表 3-2 所示。



圖 3-2 射擊測驗場地設備示意圖

表 3-2 射擊實驗設備規格表

品名	型式	規格
空氣 手槍	Steyr LP1	重 1.5 公斤
空氣 步槍	Feinwerkbau 700	長 850 公厘，重 5.5 公斤
手槍 靶紙	10 公尺氣手槍 環形靶	中心點為 11 公厘，黑色目標 區為 59.5 公厘（7 分環內）， 分數環 155.5 公厘。
步槍 靶紙	10 公尺氣步槍 環形靶	中心點為 0.5 公厘，黑色目標 區為 30.5 公厘（4 分環內）， 分數環 45.5 公厘。
子彈	R 10 MATCH	直徑 4.5mm，重 0.5 克
輔助 支撐座	自製	依身高製作
靶機	主機、目標區、 靶紙架、燈罩、 拖曳繩	距離 10 公尺

## 參、問卷

### 一、針對家長的觀察評估

專注力問卷一，藉家長對該孩童的瞭解，並以參與者訓練前、後於家中表現之問卷內容，以檢視專注力成長的效果，如附錄三（American Psychiatry Association, 1994；劉昱志等，2006）。分析後可得知，所得分數越低，則表示該少年學童在專注力方面越需要獲得協助。

## 二、針對校方的觀察評估

專注力問卷二，藉校方對該孩童的瞭解，並以參與者訓練前、後於學校中表現之問卷內容，以檢視專注力成長的效果，如附錄四（American Psychiatry Association, 1994；劉昱志等，2006）。分析後可得知，所得分數越低，則表示該少年學童在專注力方面越需要獲得協助。

## 三、對自我的瞭解評估

專注力問卷三，藉此問卷內容，以做為參與者自我檢視訓練前、後專注力成長效果，如附錄五（American Psychiatry Association, 1994；劉昱志等，2006）。分析後可得知，所得分數越低，則表示該參與者在專注力方面需加強改進，才能提升協學習能力。

## 肆、學業成績單

依據前測之前的學業成績表現與後測之後的學業成績表現，以分析比較參與者在射擊訓練之後課業學習能力之進展。

# 第四節 實驗方法與步驟

本研究主要在瞭解，經射擊的技術訓練後，對學童的專注力及學習效果影響如何，其中訓練項目（內容）、訓練方式、測驗方式。

## 壹、訓練項目（內容）

計有射擊技能、技術及靜坐調息等課程的訓練，詳細內容如第二章表 2-2 的項次 1、2、3（靜坐）課程內容。

## 貳、訓練方式

訓練為期八週，實驗組：每週四天，訓練內容採循序漸

進、基礎內容為主，並輔以靜坐調息的訓練內容，以強化實驗組參與者的放鬆概念、及穩定情緒的效果，內容如表 3-3。體育及一般控制組：僅練習射擊一次（20 發），內容僅以一般射擊練習為主。

**表 3-3 射擊隊各項課程（測驗）內容**

項目	課程（測驗）時段及內容
訓練期程	八週（每週四天）
訓練時段	第六、七節（2 小時）
前測	1. 程序內容：學業成績 → 問卷 → 專注力軟體測驗 → 射擊測驗 2. 第一週的三天內進行射擊測驗。
每日訓練程序	裝備定位 → 熱身操 10 分鐘 → 靜坐調息 10 分鐘 → 量取脈搏 → 射擊預習 10 分鐘 → 實彈射擊 → 檢討 → 收操
實彈射擊進度	歸零射擊、習會射擊、壓力射（完成時間或完成目標）、干擾環境射擊、小組對抗賽
階段測	僅射擊部分，於第三週及第六週各執行一次（習會內容）
後測	1. 程序內容：射擊測驗 → 專注力軟體測驗 → 學業成績 → 問卷 2. 問卷內容及專注力測試軟體測驗需於第八週射擊測驗後實施。

### 參、測驗方式

如表 3-3 所述，分別在第一週有一個前測、期程中有兩

個階段性的射擊測驗以及第八週安排一個後測，測驗內容均包括問卷、專注力簡單反應時間的測驗、學業成績及射擊測驗，以前、後測表現來比較訓練前、後三組的差異性。問卷的部分，分數越高則表示專注力表現越好。測試軟體的部分，提供電腦軟體操作內容，完成時間越短，則表示個人反應能力越好及專注力較佳，並且也表示空間概念越好。學業成績的部分是以射擊訓練周期前、後的數據做為比較，而射擊測驗的部分，則是以國內射擊運動比賽的模式來進行測驗，以此訓練前、後及三組的成績來比對是否與問卷內容、專注力測試以及學業成績有相關性，測驗流程如圖 3-3。

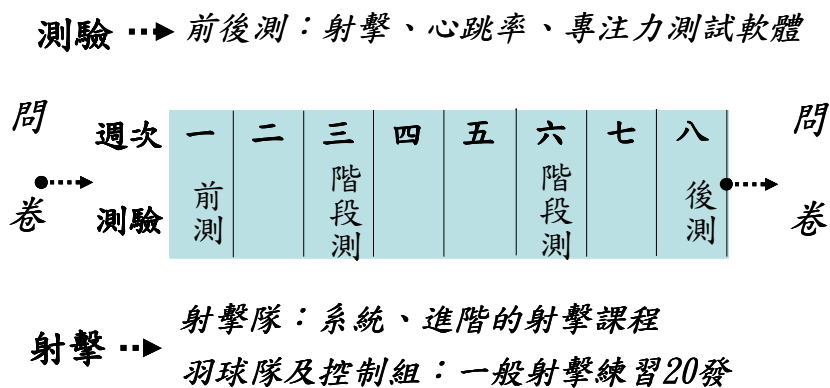


圖 3-3 測驗方式流程圖

## 第五節 資料處理與統計方法

### 壹、資料處理

一、將各組「射擊成績」表現(數據)以統計軟體 SPSS 10.0 軟體計算出平均數，以做為各組之間的比較。

二、將各組「安靜心跳率」表現(數據)以統計軟體 SPSS 10.0 軟體計算出平均數，以做為各組之間的比較。

三、將各組「專注力」表現(數據)以統計軟體 SPSS 10.0 軟體計算出平均數,以做為各組之間的比較。

四、將各組「課業成績」表現(數據)以統計軟體 SPSS 10.0 軟體計算出平均數,以做為各組之間的比較。

## 貳、統計方法

本實驗資料是以統計軟體 SPSS 10.0 中文版進行分析,並以描述性統計(平均數、標準差)表示參與者各項測量結果,考驗之顯著水準皆設定為  $p < .05$ 。其分析方法如下:

一、以相依樣本 t 檢定分析八週射擊運動訓練前、後,其不同組別安靜心跳率及專注力之差異性。

二、以皮爾遜積差相關法(Pearson's  $r$ )分析射擊成績、安靜心跳率、專注力與課業成績前後測之相關。

## 第六節 預期效果

運用此研究的結果來探討射擊運動專注力的特性與少年學童學習成效的關連性,預期效果如下:

壹、經有系統地安排射擊課程及相關靜坐調息放鬆的訓練後,對於少年學童的專注力有著潛移默化的影響。

貳、經射擊運動的訓練後,參與者的專注力、自信心、抗壓性與學業成績有其正相關。

參、研究將會發現,情緒表現(內控者)與射擊成績以及學業成績成正比。

肆、經八週的射擊訓練後,射擊隊、羽球隊與控制組的專注力、安靜心跳率、自信心及學業成績有顯著差異。

## 第四章 結果與分析

本研究依據參與者的實驗所得資料呈現及分析，其中包含了：射擊成績（含射擊精度）、心跳率（心跳減速僅射擊隊測試）、專注力以及問卷內容得分等。參與者區分為：射擊隊（13員）、羽球隊（14員）及控制組（14員）。由於射擊隊一位參與者家中緣故，以及另一位參與者被診斷出有注意力不足過動症，並仍在進行藥物治療中；另外一位控制組參與者因專注力反應能力未能在練習階段中達到標準（超過三次），共此三員中途退出實驗。經統計處理後的結果，並進行討論分析，共有五節：第一節為射擊成績的差異性分析。第二節為心跳率的差異性分析。第三節為專注力測試與專注力問卷的差異性分析。第四節為課業成績的差異性分析。第五節為「射擊隊」前後測各項表現結果之相關分析，其內容如下：

### 第一節 射擊成績的差異性分析

射擊成績方面，射擊隊前測為  $82.48 \pm 10.01$  分，後測為  $96.38 \pm 7.63$  分，有顯著差異（ $p = .005$ ）；羽球隊前測為  $74.56 \pm 15.84$ ，後測為  $60.87 \pm 15.24$ ，雖有顯著性（ $p = .039$ ），但呈現負相關；控制組前測為  $78.12 \pm 13.6$  分，後測為  $64.94 \pm 13.50$  分，有顯著差異（ $p = .039$ ），但也是呈現負相關。而在彈著群精度方面，射擊隊前測為  $4.86 \pm 3.23$  公分，後測為  $2.33 \pm 1.30$  公分，有顯著差異（ $p = .012$ ）；羽球隊前測為  $5.63 \pm 3.96$  公分，後測為  $7.39 \pm 2.10$  公分，沒有顯著差異（ $p = .095$ ）；控制組前測為  $4.92 \pm 3.45$  公分，後測為  $5.89 \pm 3.73$

公分，並無顯著差異 ( $p = .154$ )，如表 3 及表 4 所示。在本研究的執行下發現，射擊隊因在有系統的射擊課程安排下，彈著群精度與射擊成績明顯優於其餘兩組，射擊隊參與者的射擊成績均有明顯進步 (+13.9 分)，羽球隊 (-13.69 分) 和控制組則呈現負成長 (-13.18 分)，如表 4-1 與 4-2 所示。

表 4-1 「射擊」測驗成績統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	82.48	10.01	4.840	.005*
	後測	96.38	7.63		
羽球隊	前測	74.56	15.84	-2.299	.039*
	後測	60.87	15.24		
控制組	前測	78.12	13.6	-2.297	.039*
	後測	64.94	13.50		

註：1. 每人射擊 10 發，分數範圍 0.0~10.9。

2. 平均數越高，表示射擊成績越好。

3.  $n=41$ ，\*  $p < .05$

表 4-2 「彈著精度」數據統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	4.86	3.23	2.948	.012*
	後測	2.33	1.30		
羽球隊	前測	5.63	3.96	-1.803	.095
	後測	7.39	2.10		
控制組	前測	4.92	3.45	-1.514	.154
	後測	5.89	3.73		

註：1.每人射擊 10 發，量取該彈著群直徑定為數據。

2.平均數越高，表示射擊精度越差。

3. $n=41$ ，\* $p < .05$

4.單位：公分

## 第二節 心跳率的差異性分析

### 壹、安靜心跳率

在坐姿安靜時心跳率表現方面，射擊隊前測為  $106.01 \pm 8.78$  下，後測為  $97.59 \pm 7.70$  下，有顯著差異差異 ( $p = .026$ )；羽球隊前測為  $90.40 \pm 10.76$  下，後測為  $87.30 \pm 8.31$  下，沒有顯著差異 ( $p = .464$ )；控制組前測為  $106.00 \pm 10.96$  下，後測為  $104.02 \pm 11.16$  下，沒有顯著差異 ( $p = .616$ )，如表 4-3 所示。

表 4-3 「安靜心跳率」量測統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	106.01	12.74	2.546	.026*
	後測	97.59	7.69		
羽球隊	前測	90.40	10.76	.754	.464
	後測	87.30	8.31		
控制組	前測	105.99	10.97	.514	.616
	後測	104.02	11.16		

註：1.坐下後，所量取每分鐘安靜心跳率。

2.n=41，\* $p < .05$

3.單位：下/分鐘

## 貳、心跳減速

在心跳減速實驗方面（20發射擊）僅以射擊隊做為驗證對象。於「前測」時，僅四位射手（30.8%）的心跳減速情形達到八成（80%）以上的情形。但到後測時心跳減速情形達到八成者已有九位射手，進步成長達到69.2%，並且僅有一位射手是呈現衰退的現象，而數據顯示優秀射手的心跳減速情形比例明顯高於較差射手，如表4-4所示。

表 4-4 「射擊隊」參與者心跳減速比較表

		射	射	射	射	射	射	射	射	射	射	射	射	
		手	手	手	手	手	手	手	手	手	手	手	手	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
心跳減速比	前測	85	95	85	75	25	40	75	40	50	85	60	70	75
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	後測	100	85	95	85	95	70	60	70	95	80	80	85	75
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
		○	●	○	○	○	○	△	○	○	●	○	○	△

註：1. % (百分比) 為參與者執行 20 發射擊時心跳減速的成功率比例，百分比越高表示射擊成效越佳。

2. ○ 進步，● 退步但仍在接受範圍內，△ 退步或仍須加強

### 第三節 簡單反應時間測試與問卷的差異性分析

#### 壹、簡單反應時間測試

在專注力簡單反應時間表現方面，射擊隊前測為  $321.19 \pm 57.76$  毫秒 (成功率：94.85%)，後測為  $285.33 \pm 43.73$  毫秒 (成功率 97.15%)，有顯著差異 ( $p = .002$ )；羽球隊前測為  $264.27 \pm 23.53$  (成功率：91.85%)，後測為  $262.47 \pm 30.04$  (成功率：93.43%)，沒有顯著差異 ( $p = .666$ )；控制組前測為  $307.49 \pm 79.66$  毫秒 (成功率：95.06%)，後測為  $306.24 \pm 68.76$  毫秒 (成功率：95.64%)，沒有顯著差異 ( $p$

= .894)，如表 4-5 所示。

表 4-5 「簡單反應時間」測驗數據統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	321.19	57.76	4.971	.002*
	後測	285.34	43.73		
羽球隊	前測	264.27	23.53	.441	.666
	後測	262.47	30.04		
控制組	前測	307.49	79.66	.136	.894
	後測	306.24	68.76		

註：1.以專注力測試軟體執行測驗，練習 30 秒以判定成功率是否達到 90%，未達標者不與正式測驗；休息 1 分鐘，接著執行 3 分鐘正式測驗。

2.平均數越低，表示反應時間越快。

3. $n=41$ ，\* $p < .05$

4.單位：毫秒

## 貳、專注力問卷

專注力問卷所得分數，射擊隊前測為  $64.23 \pm 8.67$  分，後測為  $71.85 \pm 6.74$  分，有顯著差異 ( $p = .00$ )；羽球隊前測為  $64.55 \pm 4.55$  分，後測為  $71.31 \pm 6.75$  分，有顯著差異 ( $p = .008$ )；控制組前測為  $65.99 \pm 9.60$  分，後測為  $64.64 \pm 11.02$  分，沒有顯著差異 ( $p = .385$ ) 如表 4-6 所示。

表 4-6 「專注力問卷」得分數據統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	64.23	8.67	7.989	.00*
	後測	71.85	6.74		
羽球隊	前測	64.55	4.55	3.136	.008*
	後測	71.31	6.75		
控制組	前測	65.99	9.60	.899	.385
	後測	64.64	11.02		

註：1.根據問卷內容所得分數進行統計。

2.平均數越高，專注情形越佳；反之，則越需要獲得協助。

3. $n=41$ ，\* $p < .05$

#### 第四節 課業成績的差異性分析

##### 壹、課業成績表現

經不同的射擊課程訓練之後，在課業成績絕對值表現方面。在課業成績相對值表現方面，射擊隊前測為  $94.24 \pm 6.52\%$ ，後測為  $96.60 \pm 8.59\%$ ，前後測沒有顯著差異 ( $p = .185$ )；羽球隊前測為  $99.00 \pm 2.88\%$ ，後測為  $99.84 \pm 13.57\%$ ，前後測沒有顯著差異 ( $p = .462$ )；控制組前測為  $99.88 \pm 8.95\%$ ，後測為  $96.15 \pm 15.15\%$ ，前後測沒有顯著差異 ( $p = .222$ )，呈現負成長，如表 4-7 所示。

表 4-7 「課業成績相對值百分比」平均分數統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	94.24%	6.52%	1.405	.185
	後測	96.60%	8.59%		
羽球隊	前測	99.00%	10.77%	.757	.462
	後測	99.84%	13.57%		
控制組	前測	99.09%	8.95%	-1.282	.222
	後測	96.15%	15.15%		

註：1.以射擊運動訓練前測（三年級下學期段考：89.64分）與後測（四年級上學期第一次段考：87.10分）之課業成績相對值百分比平均數做為數據比較。

2.前測相對值百分比 = 前測課業成績 / 前測年級總平均；  
後測相對值百分比 = 後測課業成績 / 後測年級總平均

3.  $n=41$ ，\*  $p < .05$

## 貳、成績名次

在成績名次表現方面，射擊隊前測名次為  $95.38 \pm 15.12$ ，後測名次為  $82.23 \pm 21.28$ ，前後測有顯著差異（ $p = .015$ ）；羽球隊前測為  $65.64 \pm 30.86$ ，後測名次為  $59.43 \pm 38.76$ ，前後測沒有顯著差異（ $p = .202$ ）；控制組前測名次為  $68.07 \pm 40.52$ ，後測名次為  $69.93 \pm 43.05$ ，前後測沒有顯著差異（ $p = .647$ ），如表 4-8 所示。

表 4-8 「成績名次」平均數統計表

		平均數	標準差	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
射擊隊	前測	95.38	15.12	2.830	.015*
	後測	82.23	21.28		
羽球隊	前測	65.64	30.86	1.344	.202
	後測	59.43	38.76		
控制組	前測	68.07	40.52	-.469	.647
	後測	69.93	43.05		

註：1.以射擊運動訓練前（三年級下學期段考）後（四年級上學期第一次段考）之成績名次平均數做為數據比較。

2. $n=41$ ，\* $p < .05$

## 第五節 「射擊隊」前後測各項表現結果之相關分析

以下是以皮爾遜積差相關法分析針對射擊隊之射擊成績、安靜心跳率、專注力與成績名次前後測之相關表現結果，如表 4-9 所示。結果發現前測射擊表現與前測心跳減速表現結果有正相關（ $r = .596$ ， $p = .031$ ）；後測射擊表現與前測問卷表現、後測問卷表現有高度相關，並與後測成績名次有負相關，即名次提升（ $r = .755$  &  $r = .756$  &  $r = -.667$ ， $p < .05$ ）；前測心跳減速表現與前測問卷表現及後測問卷表現結果有高度相關，並與後測成績名次有負相關，即名次提升（ $r = .846$  &  $r = .788$  &  $r = -.569$ ， $p < .05$ ）；前測專注力簡單反應時間表現與後測專注力簡單反應時間表現有高度相

關 ( $r = .905$ ,  $p = .00$ )；前測問卷得分表現與後測問卷得分表現有高度相關，並與後測成績名次有負相關，即名次提升 ( $r = .861$  &  $r = -.657$ ,  $p < .05$ )；前測成績名次與後測成績名次有正相關 ( $r = .623$ ,  $p = .023$ )。

**表 4-9 射擊表現、心跳率、心跳減速、專注力與課業成績名次之前測與後測因素分析相關矩陣表 (n=13)**

	射擊前	射擊後	心跳前	心跳後	減速前	減速後	專注前	專注後	問卷前	問卷後	名次前	名次後
射擊前	1	.335	.446	.088	.596*	.122	-.267	-.432	.389	.490	-.388	-.297
射擊後		1	.272	-.281	.518	.394	.164	.133	.755**	.756**	-.427	-.667*
心跳前			1	.405	.273	.077	-.135	-.410	.268	.297	-.183	-.128
心跳後				1	-.296	.040	-.320	-.412	-.185	-.130	-.145	.230
減速前					1	.102	-.039	-.078	.846**	.788**	-.436	-.569*
減速後						1	.382	.364	.285	.525	-.172	-.094
專注前							1	.905**	.219	.000	.445	-.142
專注後								1	.180	-.039	.281	-.254
問卷前									1	.861**	-.381	-.657*
問卷後										1	-.395	-.435
名次前											1	.623*
名次後												1

註：1. 射擊前 = 前測射擊表現，射擊後 = 後測射擊表現；心跳前 = 前測安靜心跳率，心跳後 = 後測安靜心跳率；減速前 = 前測心跳減速表現，減速後 = 後測心跳減速表現；專注前 = 前測簡單反應時間表現，專注後 = 後測簡單反應時間表現；問卷前 = 前測問卷得分表現，問卷後 = 後測問卷得分表現；名次前 = 前測課業成績名次，名次後 = 後測課業成績名次。

2. n=41, \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

## 第五章 討論

本研究主要是探討經射擊運動訓練之後各項變因的表現，以及射擊隊前後測各項表現結果的相關性如何。本章共區分四節：第一節為各組的「射擊成績」表現。第二節為各組的「心跳率」表現。第三節為各組的「專注力」表現。第四節為「射擊隊」前後測各項表現結果之相關探討，其內容詳述如下：

### 第一節 各組射擊成績的表現

從張文育（2009）的研究結論中可得知，由於優秀選手經由專業訓練與生理適應之後，上肢會具備較佳之協調控制與穩定能力，尤其在肩關節、肘關節及腕關節三處能避免較大的運動，始能達到較佳成績之身體穩定性表現。在肌肉動作技巧的學習裡，射擊相關任務的回饋一直扮演著重要的角色，而肌肉動作學習的過程可藉由內在或外來的回饋來源獲得（Konttinen, Mononen, Viitasalo, & Mets, 2004）。由於射擊隊採用了較系統的訓練內容，包含了內在回饋的呼吸與放鬆訓練，以及外在回饋的姿勢調整、槍枝調整、彈著回饋與檢討，並安排了一些精度與抗壓性的小型射擊競賽，致使該組射手的技術動作能不斷地泛化與精進，成績大幅成長；然而，反觀其餘兩組射擊的訓練量不足且未能持續進行，因此彈著群精度與射擊分數非但未能有明顯進展反而有退步現象，此情形也可證明有射擊精度才能有射擊成效。

Konttinen 等（2004）在針對 30 名芬蘭義務役軍人的研究結論中提到，射擊成功表現的決定因素，在於射手心理性

肌肉動作的自然機制，其與槍身的穩定性有關。就立姿射擊而言，內在的本體感覺主要在感受姿勢架構的內在感，這其中包含了射擊時控制身體的平衡感、穩定性（靜力）及肌肉張力三者的關係，而平衡感的一致性則是最重要的關鍵（Reinkemeier 等，2008）。比較沒有經驗的射手在射擊時，會傾向於仰賴視覺空間的目標瞄準，但是射手欲想精準的首要條件是專注於達到平衡的姿勢和穩固槍的位置（Konttinen 等，2004）。也就是說，射擊隊與其他兩組射擊成績表現最大的差別應為人槍組合的本體感覺的清晰度與技巧的成熟度。研究中還發現，射擊隊在優劣射手之間存在著兩個差異性的問題：視力與槍口晃動情形。實驗組約有一半的參與者仍未改善視力問題，而優秀射手的視力及槍口晃動狀況普遍優於射擊較差的參與者。Mononen, Konttinen, Viitasalo 與 Era（2007）在空氣手槍專業與非專業射手的研究實驗中，他們將各瞄準時的軌跡與不同層次的技術相對照後，發現了以下四種普遍性的影響因素：（一）穩槍範圍，（二）瞄準時的準確性，（三）乾脆俐落的扳機擊發，和（四）停留在目標上的時間；其結果顯示，瞄準點的運動軌跡是辨識能力水平的主要變量，在技術分組方面它佔了 43% 的變異性。Tang, Zhang, Huang, Young, 與 Hwang（2008）研究測量 10 位優秀及前優秀空氣手槍選手的震顫情形，結果顯示，射手的震顫大小與射擊表現呈現負相關（即晃動越大，射擊表現越差），這與優秀射手遠端手臂肢段小幅度的震顫有直接相關性。單就個體而言，要達到控制瞄準與良好的射擊品質仍需仰賴視覺神經運動的交互作用配合，並具有空間感以及指向與目標之間的偏離感的辨別能力（Goodman, Haufler, Shim,

& Hatfield, 2009)。因此，在實驗結果中不難看出優秀射手與較差射手之間的差異性。

## 第二節 各組心跳率的表現

### 壹、安靜心跳率

從三組的坐姿安靜心跳率數據可得知，射擊隊平均下降了約8.4下，而射擊成績也平穩成長了13.9分；Lakie (2010)於研究中提到，心跳率的上升將會導致衝動意識增長，同時，在脈搏壓力與衝程輸出大量增加期間，也會增加其震顫大小；它的影響範圍大約是整體姿勢晃動的2~10% (Marsden等, 1969)。然而，羽球隊(-3.1下)與控制組(-1.98下)心跳率雖然都有下降的跡象，但由於射擊技術及人槍組合的能力方面並未增長，因而對射擊精度與成績均未能起到正面的效果。由此可知，心跳率降低後對射擊表現確實有正面的影響，這與諸多學者的研究結果相符 (Boutcher & Zinser, 1990；豐東洋、季力康，2009；林柏毅、林榮輝，2007)。

雖然其餘兩組平均安靜心跳率都有下降，但均未達顯著，且於後測之後仍無法探究低心跳率與射擊成績有何關連，歸咎原因仍應屬技術層面以及動作要領尚未成熟緣故。而羽球隊身體條件與心跳率表現雖較為優質，但因為學習課程未能使其射擊專項技術(能)產生回饋及記憶效果，因而射擊成效與控制組相去不遠。

在實驗中發現，「靜坐時」與「站立時」的平均心跳率各組均有明顯落差，射擊隊前測時平均為坐姿 106.01：立姿 114.77 下 (上升 8.76 下)，於後測時平均為 97.59：103.36 下 (上升 5.77 下)；羽球隊前測時平均為 90.40：93.87 下 (上

升 3.47 下)，於後測時平均為 87.30:93.60 下(上升 6.30 下)；控制組前測時平均為 106.00：111.17 下（上升 5.17 下），於後測時平均為 104.02：109.81 下（上升 5.79 下）。此數據顯示出，經過八週不同訓練之後，射擊隊坐姿與立姿的安靜心跳率的下降幅度最大；反觀羽球隊與射擊隊則呈現出類似的狀態，而羽球隊的立姿與坐姿的安靜心跳率都呈現出較穩定下降的情形，這與他們的主要訓練課程內容（羽球）及運動特性有相關。由於參與者於站立時下肢肌群會在不自覺中控制與維持平衡，持續出力的狀態下會使得心率有加速情形產生。由上述數據可得知，下肢肌群的肌耐力與平衡控制能力應給予適當的訓練，使得射手於執行立姿射擊時能以舒適且放鬆的姿勢結構進行射擊。

## 貳、心跳減速

在 Tremayne 與 Barry (2001) 的優秀射手與射擊新手的對照實驗中得知，優秀射手約在擊發前 3.5 秒時有明顯心跳減速情形產生。從心跳減速的實驗與諸多學者的研究中可得知，心跳減速與射擊表現確實有其正相關，而射擊隊前測時僅四位射手的心跳減速情形達到 8 成以上情形，但到後測時卻能顯著地到達九位參與者，可見射擊運動訓練不無影響。根據 Lancy (1967) 納入-拒絕假說的觀點，心跳的下降反映個體採用「外在專注」有關的訊息，顯示選手將注意力專注於外在環境的下一個目標，並且會有心跳下降的現象。而就射擊過程而言，射擊表現較佳者，心跳減速情形確實較為明顯，這與諸多學者 (Lacey & Lacey, 1970; Hatfield, Landers & Ray, 1984; Boutcher & Zinser, 1990; Tremayne & Barry, 2001; 林柏毅、林榮輝，2007) 的研究結果相吻合。

另外值得一提的是，雖然射擊隊其中成員注意力不足過動症（ADHD）患者未將其數據列入統計，但其在實驗過程中也參與訓練，在前測後某次的全習會鑑測中，服藥前與服藥後的射擊成績/心跳率分別為：服藥前 374 分/108 下，服藥後 390 分/94 下，而藥物的內容是否有鎮定安神的效用不得而知，但依此數據顯示，也似乎證明心跳率降低後與射擊成績、專注力關連密切。

### 第三節 各組專注力的表現

#### 壹、簡單反應時間測試

經不同的射擊課程訓練之後，各組的簡單反應時間測試呈現效果有明顯落差，射擊隊有顯著差異，其餘兩組則沒有顯著差異。雖然射擊隊前測簡單反應時間的表現並不如其餘兩組（321：264：307 毫秒），但經八週的射擊運動訓練後卻較其餘兩組明顯進步（285：262：306 毫秒），平均成功率的前後測比分別為，94.85/97.15%：91.85/93.43%：95.06/95.64%。從成功率觀之，射擊隊提升了 2.30%，其餘兩組也分別提升了 1.58% 及 0.58%，這顯示出射擊隊的專注、選擇、反應、及注意力調配的能力都比其餘兩組進步的幅度較大。由於射擊運動在訓練或競賽時的型態本就要克服此起彼落的音爆聲影響與體力、精神持續的耗損，並且仍要專注於個人的技術發揮；而簡單反應時間測試則是先以 30 秒做為練習，爾後再以 3 分鐘時間做為主要測試過程，因而有專注的持續、分配、疲勞等技術性問題。也由於射擊過程本就是一個注意力分配的過程，因此透過系統的射擊訓練後，射擊隊的簡單反應時間確實有明顯進步。而就射擊隊專注力測試的成功率

而言，在研究中發現，優秀射手比較差射手的表現還好；另外，射擊隊在經歷複雜的反應時間練習並進行測試時，在因難度增加後僅 5 人達標（約 35.7%，其包含注意力不足過動症患者），且平均反應時間明顯落後（簡單/321.19：複雜/488.76 毫秒），其餘未通過測試者經休息過後再接受第二次練習時，僅一位通過測試，但顯示出成功率仍然過低（85%）。然而，可確定的是，複雜反應時間測試合格者五人中有四人是高分數水平的射手。

## 貳、專注力問卷

經不同的射擊課程訓練之後，其專注力的簡單反應時間測試所呈現效果有明顯落差。射擊隊進步了 7.62 分，有趣的是，羽球隊也有所進步（+6.76），而一般控制組則退步了 1.35 分。因此，從專注力測試的反應時間與問卷所得分數觀之，在八週的系統訓練下，射擊運動對射擊隊參與者的專注力、耐心完成任務能力、規律有系統地處理能力以及行為負責能力的改善幅度最多。體育控制組的雖未能接受系統射擊運動的訓練，但由於參與者本身為羽球代表隊，更顯現出此組參與者的反應能力與專注力的較佳平均素質。

## 第四節 「射擊隊」前後測各項表現結果之相關探討

就課業成績而言，在平均成績相對值方面，射擊隊進步了 2.36%，羽球隊進步了 0.84%，控制組則退步了 2.94%；在平均名次方面，射擊隊進步了 13.15 個名次，羽球隊進步了 6.21 個名次，控制組則退步了 1.86 個名次。這在在顯示，射擊隊受八週的射擊運動訓練課程後，其課業成績的進步是最多的。

單就射擊隊觀之，因射擊運動訓練介入後，射擊成績的進步與問卷的得分表現及課業成績名次有顯著相關，而其餘的因素（心跳減速、專注力）與課業成績表現則呈現低度相關。由於注意力具多樣性質，其包括知覺、分類、記憶及語言...等不同層次的認知歷程（Luck & Vecera, 2002）。林玉雯等（2010）於研究結論中提及，專注力獲得高分者在六個分量表晤談中，呈現正向內容，且學習態度、提問意願、新舊概念連結等方面，亦表現較優。而低分者其專注力大多消耗在與上課內容低度相關的活動或思考上。因此實驗結果與上述兩方學者所述不無關係，且「內在動機」亦為影響專注力強度的關鍵因素之一（林玉雯等，2010）。

射擊過程本就是一個注意力分配的過程，因此透過系統的射擊運動訓練後，潛移默化中射手會將射擊時注意力分配的節奏與技巧運用於課堂上，並且會適時地調配個人的身心狀況。具有學習動機亦或是競爭企圖的學生，能維持其學習專注力（Corno, 1993）；因此，在射擊表現與課業成績表現的比較中亦發現，在射擊成績較高（平均 95 分以上）的 8 員參與者當中，進步者即佔了 7 員（87.5%），且名次是提升的，而射擊成績較低（平均 95 分以下）的 5 員參與者當中，退步者也佔了極大的比例（4 員，80%）。從此結果可看出，射擊運動訓練所造就的射擊成績表現似乎給了獲利的參與者更多的學習動機與自信心，而此結果與 Corno（1993）與林玉雯等（2010）的觀點相符。

## 第五節 訪談

### 壹、控制組一郭老師訪談

**問題一**、該組的參與者是否受 20 發射擊練習課程及射擊運動種種測試所干擾，致使課業成績退步？

**回答：**

就瞭解，課程退步原因並非這些過程所影響，且測試過程均是運用自習或中午休息時間進行，而非正課時間，因此影響不大。

**問題二**、是否為其他原因影響？

**回答：**

可能原因應來自於學習課業難度的問題。由於三年級升上四年級後課業難度明顯增加（年級平均成績—前測：89.64 分，後測：87.10 分），致使部分同學在學習上產生挫折，如陳姓女同學在數學作答時顯得毫無耐心，以致從 90 分退步至 70 分；另外，劉姓男同學及賴姓女同學也呈現出無法跟上數學進度的情形。

**問題三**、是否與學習動機及興趣有關？

**回答：**

這是必然的，但仍有另外原因。當他們升上四年級後老師本身也察覺到，同學的學習似乎較三年級來得不夠主動且有學習適應的問題，並且較為浮躁不安，而她採取的是勸導而非加強或課業加壓的方式，重點在於安撫學習情緒，因而導致平均課業成績退步。歸咎原因，或許是學生的學習動機不佳、抗壓性不足（或可解釋為給予參與者的課業壓力不夠）以及學習環境未適時調整壓力所引起。

**貳、體育班—林老師訪談**

**問題一**、三年級至四年級的教育內容是否有差異？

**回答：**

無論是對射擊隊或羽球隊的教育內容，都一如往常，且採因材施教方式，雖顯複雜，但也因而收到正常學習及發揮效果。

**問題二**、經射擊運動訓練之後，射擊隊成員的行為表現是否有差異？

**回答：**

就外觀及行為表現而言，經較長時間射擊運動訓練的學生，確實較能夠安靜下來，在課堂上也較能夠久坐，且情緒反應上自控能力較強，反觀羽球隊的成員則顯得好動許多。

**參、射擊隊一曾教練訪談：**

**問題一**、射擊隊成員選才方向為何？

**回答：**

因射擊隊挑選是依個人及家長意願，並以簡單平衡（單腳站立 1 分鐘）、協調性（據槍）、穩定性（堆積木）及反應測試（接握掉落物）做為入選測試項目；因考量未來訓練成效及運動表現，因此，其人數及個人素質條件有其限制性。

**問題二**、接受長時間射擊運動訓練後，少年學童的各方面表現如何？

**回答：**

經射擊運動訓練後，在行為表現上，短時間內仍無法看出差異，原因可能仍在於個人技術摸索、體會階段，且在成績未見提升時，仍無法清楚察覺學者的學習動機、興趣及自信心表現。但從此次八週的射擊運動訓練、測試後及其他高年級射擊隊的成員可得知，射擊運動訓練確實改善了他們的行為模式，且射擊隊學生的情緒控管及抗壓性確實優於一般學生，不易動怒，會冷靜思考問題；但另一層面問題，普遍

射擊隊成員則呈現出對待事情時較為冷漠，這是運動特質改善了他們處理事情的方式，還是環境氣氛或是選手彼此之間的影響，可能仍須更進一步地進行探討研究。

#### **肆、羽球隊—林教練訪談**

**問題一、羽球隊成員選才方向為何？**

**回答：**

羽球隊成員的選材是以反應能力及運動能力做為其主要考量，以折返跑、拋接球、立定跳遠進行測試並擇優選入，當然個人興趣及家長意願也是必然的條件。訓練初期以擊、接球技巧及規則瞭解為主，當升至四年級後，待興趣更濃厚且技巧更純熟時，進而再加強學生的訓練量。

## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

本研究針對射擊運動訓練是否可提升少年學童專注力做探討，將有關射擊運動之心跳平穩、心跳減速與專注特質等變因進行三組的測試，經八週不同射擊訓練之後所得結論如下：

- 壹、射擊隊的射擊成績於前測時，比其他兩組較高，其原因來自於選才及個人學習動機。因此，雖經過前測之前的三天基礎課程，仍有些許成績落差。
- 貳、射擊隊經系統且質量並重的射擊訓練之後，成績明顯進步，而進步原因與心跳率降低以及擊發前心跳減速有明顯關係，這與豐東洋與季力康（2009）及 Boutcher 和 Zinser（1990）的研究結果一致；而其餘兩組由於射擊運動的訓練短暫且品質未見完善，因而射擊成績並無進展，反而有退步跡象。
- 參、因心跳率降低，瞄準軌跡會更加穩定、規律，致使實驗組射擊成績有所進展，這與 Mononen 等（2007）的研究結論相符；此成長原因應來自於生、心理互為穩定的因素所造成，然而其餘兩組則未見有明顯差異。
- 肆、經射擊運動的系統訓練後，射擊隊參與者控制心跳減速能力的增強，使得射擊成績提升並與專注力改善有其正相關，這與 Lancy（1967）的研究中，心跳的下降反映個體採用「外在專注」有關的訊息，顯示選手將注意力專注於外在環境的下一個目標，並且會有心跳下降現象

(心跳減速期)的觀點相符。

- 伍、自訪談中可確認，羽球隊由於考量其專項運動表現，於選才時著重於反應速度及運動能力，因而其簡單反應時間測試的表現更勝於其他兩組；且於後測時，其平均專注力反應時間仍有進步，更是各組中表現最好的，這與其專項的運動(羽球)訓練有關，而非短時間的射擊運動訓練所造成。
- 陸、就專注力的表現而言，由於射擊隊射擊成績進步，參與者本身自信心增加，學習態度正面，且射擊運動訓練後所習得的專注技能(注意力控制、分配、專注)，在不自覺當中即會運用於其測試當中，因而使得專注力的反應時間也呈現出前後測的差異性，而其餘兩組則未見專注力反應時間有顯著差異。
- 柒、普遍來看，射擊成績較高者，自信心表現更勝於成績差者，處理事情更加專注、明快且正確，簡單來說，執行事情的能力更加有效率。
- 捌、控制組於課堂學習的後測時，平均成績相對值與平均名次是唯一退步的組別，這與學習動機與適當的成績壓力有關。
- 玖、就射擊隊而言，因射擊運動訓練介入後，射擊成績的進步與問卷的得分表現及課業成績名次有顯著相關，而其餘的因素則與課業成績方面呈現低度相關。

## 第二節 建議

- 壹、建議未來研究可針對不同層級的射手或年齡層做深入探討，以及可能影響專注力的因素進行研究。

- 貳、針對 ADHD 患者進行有系統的實驗過程安排，也或許其能藉由此項運動的特性，於訓練之後得以提升各方面的專注學習效果。
- 參、情緒控制與抗壓性似乎也與專注力有著密切的關係，所以也應為未來研究探討重點。
- 肆、由於實驗工具有限，未能於本實驗中呈現過程及結果。然而，腦部的表現應為未來探索的區塊，在經射擊訓練後表現與專注力的成長方面，於腦波的表現上應能獲得相似之處。

## 參考文獻

### 中文部分：

- 王勇、楊勇濤(2010)。射擊運動中的穩定性。湖北體育科技，29(1)，115-117。
- 孔繁鐘、孔繁錦(譯)(1997)。DSM-IV精神疾病診斷準則手冊。台北：合記。(American Psychiatry Association, 1994)
- 中華民國射擊協會(2004)。中華民國射擊協會教練講習教材。桃園縣：中華民國射擊協會九十三年全國射擊教練講習會。
- 中華民國射擊協會(2009)。2009年全國青年盃射擊錦標賽秩序冊。桃園縣，中華民國射擊協會。
- 朱萍、于海娟(2002)。射擊知識問答。北京：人民體育出版社。
- 林玉雯、黃台珠、劉嘉茹(2010)。課室學習專注力之研究—量表發展與分析應用。科學教育學刊，18(2)，107-129。
- 林柏毅、林榮輝(2007)。應用心跳減速提升運動表現時之注意力。中華體育季刊，21(2)，8-14。
- 吳保良(1999)。中國體育教練原崗位培訓教材—射擊。北京市：人民體育出版社。
- 陳高揚、郭正典(2001)。靜坐數息對正常人自律神經活性的效應。佛學與科學，78-87。
- 陳惠芳、蔡玉蓉(2005)。注意力缺陷過動症兒童之環境影響因素研究。幼兒保育研究集刊，1(1)，123-138。
- 黃英哲(2006)。氣功對人體生理反應之研究。台大體育學報，9輯，1-19。

- 黃英哲 (2007)。氣功運動對生理及心理影響之探討：腦波與心理量表之印證。《運動教練科學》，8期，103-122。
- 張文育 (2006)。不同等級空氣手槍射擊選手瞄射期間肢段及槍枝穩定性研究 (碩士論文，國立體育學院，2006)。全國博碩士論文資訊網。
- 單延愷、陳映雪、蘇東平 (2004)。兒童與青少年注意力、記憶與執行功能之發展性常模。《臨床心理學刊》，1(1)，21-29。
- 新華網 (2008)。張山：唯一擊敗男運動員的中國女子奧運冠軍。 [WWW.NEWS.CN](http://WWW.NEWS.CN)。
- 賈精石 (1998)。步槍射擊術。桃園縣：中華民國射擊協會教練講習教材。
- 賈精石、劉玉珠、陳武田 (譯) (2006)。國際射擊競賽規則。桃園縣：中華民國射擊協會。(國際射擊運動聯盟 ISSF，2005)
- 蔡文興 (2004)。談國際賽槍運動結合我國國防戰技—射擊。《陸軍步兵季刊》，214，70-84。
- 劉昱志、劉士愷、商志雍、林健禾、杜長齡與高淑芬 (2006)。注意力缺陷過動正中文版 Swanson, Nolan, and Pelham, Version IV (SNAP - IV) 量表之常模及信效度。《台灣精神醫學》，第20卷，第4期，290-304。
- 鍾聖校 (1990)。認知心理學。台北：心理出版社。
- 簡曜輝、季力康、卓俊伶、洪聰敏、黃英哲、黃崇儒、廖主民與盧俊宏 (譯) (2002)。競技與健身運動心理學。台北市：台灣運動心理協會。(Weinberg, R. S., & Gould, D., 2002)

豐東洋、季力康（2009）。不同技術層次空氣槍選手射擊表現  
與心跳率變化之分析。體育學報，42（1），13-24。  
騰訊網（2006）。雅典奧運會10米氣步槍冠軍—朱啟南。  
2008.qq.com。

英文部分：

- Barkley, R. A., Dupaul, G. j., & McMurray, M. B. (1990). Comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58(6), 775-789.
- Boutcher, S. H., & Zinser, N. W. (1990). Cardiac deceleration of elite and beginning golfers during putting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 37-47.
- Burke, L. A., & Ray, R. (2008). Re-setting the concentration levels of students in higher education : An exploratory study. *Teaching in Higher Education*, 13(5), 571-582.
- Corno, L. (1993). The best-laid plans : Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Researcher*, 22, 14-22.
- Davenport, T. H., & Beck, J. C. (2001). *The attention economy : Undertanding the new currency of business*. Boston, Massachusetts : Harvard Business School press.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychology Review*, 95(2), 256-273.
- Goodman, S., Haufler, A., Shim, J. K., & Hatfield, B. (2009). Regular and random components in aiming-point trajectory during rifle aiming and shooting. *J Mot Behav*, 41(4) : 367-382.
- Hatfield, B. D., Landers, D. M., & Ray, W. J. (1984).

- Cognitive processes during self-paced motor performance : An electroencephalographic profile of skilled marksman. *Journal of Sport Psychology*, 6(1), 42-59.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York : Wiley & Sons.
- Homa, D., Hout, M. D., Milliken, L., & Milliken, A. M. (2011). Bogus Concerns About the False Prototype Enhancement Effect. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 37(2), 368-377.
- Konttinen, N., Mononen, K., Viitasalo, J., & Mets, T. (2004). The effects of augmented auditory feedback on psychomotor skill learning in precision shooting. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26, 306-316.
- Lacey, J. I. (1967). Somatic response patterning and stress : Some revisions of activation theory. In M. H. Appley, & R. Trumbull (Ed.), *Psychological stress* (pp. 14-42). New York : Appleton-Century-Crofts.
- Lacey, B. C., & Lacey, J. I. (1970). Some autonomic-central nervous system interrelationship. In P. Black (Ed), *physiological correlates of emotion*. New York : Academic Press.
- Lacey, B. C., & Lacey, J. I. (1980). Cognitive modulation of time-dependent primary bradycardia. *Psychophysiology*, 17, 209-221.
- Lakie, M. (2010). The influence of muscle tremor on shooting

- performance. *Experimental Physiology*, 95(3), 441-450.
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L., & Fu, F. H. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 25(1), 130-137.
- Luck, S. J., & Vecera, S. P. (2002). Attention. In S. Yantis & H. Pashler (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology* (Vol. 1: Sensation and perception) (3rd ed.) (pp. 235-286). New York : Wiley.
- Marsden, C.D., Meadows, J. C., Lange, G.W., & Watson, R.S. (1969). The role of the allistocardiac impulse in the genesis of physiological tremor. *Brain*, 92, 647-662.
- Mononen, K., Konttinen, N., Viitasalo, J., & Era, P. (2007). Relationships between postural balance, rifle stability, and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 17, 180-185.
- Rebok, G. W. (1987). *Life-span cognitive development*. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Reinkemeier, H., Bühlmann, G., Eckhardt, M., Kulla, C., & Linn, U. (2004). *Air rifle shooting*. Dortmund : MEC.
- Reinkemeier, H., Bühlmann, G., Eckhardt, M., Murry, B., Bindra, A., & Hecker, M. (2008). *Ways of the rifle 2009*. Dortmund : MEC.
- Salazar, W., Landers, D. M., Petruzzello, S. J., Han, M. W., Crews, D. J., & Kubitz, K. A. (1990). Hemispheric

- asymmetry, cardiac response, and performance in elite archers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(4), 351-359.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2001). *Cognitive rehabilitation : An integrative neuropsychological approach*. New York : The Guilford Press.
- Solso, R. L. (1995). *Cognitive psychology* (4th ed.). Boston : Allyn & Bacon.
- Sperdin, H. F., Cappe, C., Murray, M. M. (2010). Auditory-somatosensory multisensory interactions in humans: dissociating detection and spatial discrimination. *Neuropsychologia*, 48(13), 696-705.
- Tang, W. T., Zhang, W. Y., Huang, C. C., Young, M. S., & Hwang, I. S. (2008). Postural tremor and control of the upper limb in air pistol shooters. *Journal Sports Sci*, 26, 1579-1587.
- Tarshis, B. (1977). *Tennis and the mind*. New York : Tennis Magazine.
- Tremayne, P., & Barry, R. J. (2001). Elite pistol shooters : Physiological patterning of best vs. worst shots. *International Journal of Psychophysiology*, 41, 19-29.

## 附錄一

## 受試者同意書

研究名稱：射擊運動訓練對少年學童專注力影響探討

研究單位：國立台灣體育學院

體育學系暨碩士在職班

研究負責人：蔡文興

聯絡電話：0912493030

我瞭解此研究之研究目的，測驗結果將運用統計方法加以比較，以提供受試者瞭解學習國際賽槍射擊技能專注力的特質與少年學童學習成效之相關性。

接受測驗時我的身體與四肢沒有任何肌肉、骨骼及神經方面的疾病，了解測驗內容為射擊成績、心跳率與專注力軟體的測試，測驗中會盡力做出實驗內容所要求的動作。

實驗過程的第一週有一個前測，期程中有兩個階段性的射擊測驗以及第八週安排一個後測，前測與後測內容均包括問卷、專注力軟體測驗、學業成績及射擊測驗，以前、後測表現來比較訓練前、後兩組的差異性。問卷的部分，分數越高則表示專注力表現越好。測試軟體的部分，提供電腦操作內容，越快秒數完成，則表示個人反應越快，專注力越好並且空間概念也越佳。此測試為非侵入性試驗，且無任何安全疑慮的測驗。學業成績的部分是以射擊訓練周期前、後的數據做為比較，而射擊測驗的部分，則是以國內射擊運動比賽的模式來進行測驗，以此訓練前、後及兩組的成績來比對是否與問卷內容、專注力測試軟體、心跳率以及學業成績有相關性。

研究人員已經向我充分說明整個研究計劃的過程，我將可在測驗過程中維護應得之權益；在測驗過程中可隨時撤回同意並退出試驗，且無須提出任何理由，不會引起任何不愉快，不會遭受處罰或損失應得之利益。所有我的測驗資料將絕對保密，會以一個研究號碼取代我

的姓名；測驗所得資料可能發表於學術性雜誌，但我的姓名絕不會公布，我的隱私將絕對保密，研究人員會盡力維護我的隱私。另外，參加本測驗不須繳交任何額外的費用。

我已經詳細閱讀以上資料，研究人員也已經對我詳細解釋內容，並回答我所有的疑問；我已經了解且同意參與此項研究計畫，自願擔任受試者，並同意本計畫研究人員使用我的資料進行分析。如果我以後有問題，我可以與研究主持人聯絡，日後如果受試者同意書內容有任何更新，或有新資訊可能影響受試者參與試驗之意願，我將隨時收到更新後的內容。

**自願受試者(或法定代理人)簽名：**

**日期：**

**聯絡地址：**

附錄二

各組參與者(組)基本資料比較表												
編號	實驗組				體育控制組				一般控制組			
	年齡	身高 cm	體重 kg	視力 左/右	年齡	身高 cm	體重 kg	視力 左/右	年齡	身高 cm	體重 kg	視力 左/右
1	10	141.7	36.9	1.2/ 1.2	10	141.7	31.9	1.0/ 1.0	10	138.7	33.9	0.3/ 0.6
2	10	128.9	29	1.0/ 1.0	9	142.1	33.6	1.2/ 1.2	9	146.9	29.6	0.7/ 0.8
3	10	137.6	34.1	0.9/ 0.7	9	130.3	37	1.2/ 1.0	9	135.7	28.7	0.3/ 0.2
4	9	135.4	27.5	0.6/ 0.6	9	132.8	24.7	0.8/ 0.8	9	141.5	45.8	0.9/ 0.4
5	9	130.1	27	1.0/ 1.2	9	125.1	31.8	0.9/ 0.9	10	140.5	35.5	0.8/ 0.8
6	9	126.1	22.7	0.7/ 0.8	9	138.3	31.2	1.0/ 1.2	9	137.8	38.3	0.5/ 0.6
7	9	130	28.2	1.2/1. 2	9	132.3	27.1	0.9/ 0.9	9	129.5	21.1	0.8/ 0.8
8	9	129.8	24.5	1.2/0. 8	9	133.5	28.5	1.0/ 1.0	9	138.0	29.2	0.3/ 0.4
9	9	126.2	26.5	0.7/ 0.9	9	128.7	29	1.2/ 1.2	11	144.1	36.9	0.8/ 0.7
10	9	132.2	27.6	1.2/ 1.2	9	129.9	24.8	1.2/ 1.2	10	143.2	35.2	0.7/ 0.8
11	10	132.9	29.6	0.5/ 0.5	9	131.1	26.6	0.8/ 0.8	9	134.5	33.9	1.2/ 1.2
12	10	134.7	25.6	0.7/ 0.8	10	142.9	34.7	0.5/ 0.4	9	137.8	30.0	1.0/ 0.9
13	10	141.6	34.6	0.6/ 0.7	9	127.4	31.9	0.5/ 0.5	9	151.8	41.2	0.9/ 1.0
14	9	135.1	28.8	0.8/ 0.8	9	130.4	31.5	1.0/ 1.0	9	132.8	31.7	0.9/ 1.2
15	9	133.6	40	0.6/ 0.6					9	132.7	22.7	1.2/ 1.2

附錄三 專注力問卷一——「家長」對孩童專注力評估量表

註記：

- 分數計算方式：請根據所勾選答案，並乘上加成分數，然後將五題分數相加，及可得到的每一部份分數。
- 分析：分數越低，顯示孩子在此一部份需要更多協助。
- 1至9項為注意力不良情形，10至15項為過動，16至18為易衝動情形。

孩子姓名： 填寫者： <input type="checkbox"/> 父 <input type="checkbox"/> 母 <input type="checkbox"/> 其他，簽名：_____		總	常	有	很	從
填寫日期：__年__月__日		是	常	時	少	不
		×1	×2	×3	×4	×5
1	無法密切注意細節，或於家中其他工作上經常粗心犯錯？					
2	工作或活動時，注意力維持困難？					
3	「與他說話時」，看起來不專心？					
4	不按指示將事情做完，並且不能完成學校作業、家事或工作場所的職責？					
5	難以規劃個人工作或活動？					
6	會逃避、不喜歡或排斥參與需要全神貫注的任務（如學校作業或家庭作業）？					
7	會遺失工作或活動必備之物（如作業簿、鉛筆）？					
8	容易受外界刺激影響而分心？					

9	在日常生活中容易遺忘事物？					
10	容易手忙腳亂或坐時扭動不安？					
11	讀書或寫作業時常離開座位？					
12	在不適當場合會過度奔跑或攀爬？					
13	對安靜地遊玩或休閒活動有困難？					
14	常處於如馬達般的活躍狀態？					
15	經常說話過多？					
16	在問題未說完時即搶答答案？					
17	需輪流排隊時對等待情形有困難？					
18	經常打斷或侵擾他人（如打斷談話或遊戲）？					
<b>分數</b>						
<b>總分</b>						

附錄四 專注力問卷二—「校方」對孩童專注力評估量表

註記：

- 分數計算方式：請根據所勾選答案，並乘上加成分數，然後將五題分數相加，及可得到的每一部份分數。
- 分析：分數越低，顯示孩子在此一部份需要更多協助。
- 1至9項為注意力不良情形，10至15項為過動，16至18為易衝動情形。

孩子姓名： 填寫者： <input type="checkbox"/> 父 <input type="checkbox"/> 母 <input type="checkbox"/> 其他，簽名：_____		總 是	常 常	有 時	很 少	從 不
填寫日期：__年__月__日		×1	×2	×3	×4	×5
1	無法密切注意細節，或於學校其他活動上經常粗心犯錯？					
2	工作或遊戲活動時，注意力維持困難？					
3	「與他說話時」，看起來不專心？					
4	不按指示將事情做完，並且不能完成學校作業、家事或工作場所的職責？					
5	難以規劃個人工作或活動？					
6	會逃避、不喜歡或排斥參與需要全神貫注的任務（如學校作業或家庭作業）？					
7	會遺失工作或活動必備之物（如作業簿、鉛筆）？					

8	容易受外界刺激影響而分心？					
9	在日常生活中容易遺忘事物？					
10	容易手忙腳亂或坐時扭動不安？					
11	課堂中時常離開座位？					
12	在不適當場合會過度奔跑或攀爬？					
13	對安靜地遊玩或休閒活動有困難？					
14	常處於如馬達般的活躍狀態？					
15	經常說話過多？					
16	在問題未說完時即搶答答案？					
17	需輪流排隊時對等待情形有困難？					
18	經常打斷或侵擾同學（如打斷他人談話或遊戲）？					
<b>分數</b>						
<b>總分</b>						

附錄五 專注力問卷三—「參與者」自我專注力評估量表

註記：

- 分數計算方式：請根據所勾選答案，並乘上加成分數，然後將五題分數相加，及可得到的每一部份分數。
- 分析：分數越低，顯示自己在哪一部份需要更多協助。

簽名：_____		總	常	有	很	從
填寫日期：__年__月__日		是	常	時	少	不
		×1	×2	×3	×4	×5
1	對學校課業是否無法引起濃厚興趣？					
2	對學校課業是否無法專心面對，或是無法持續？					
3	上課時，很容易疲累或打瞌睡？					
4	每天總睡眠時間是否無法超過 8 小時？					
5	時常無法一次完成一件或多件事情？					
6	在任何狀況下，有關學習的話題，會躲避或厭惡？					
7	是否常常在父母或同學面前表達對某位老師不滿，並對該老師的課程表示不願學習？					
8	到考試日之前就會緊張、焦慮，吃不好或睡不好？					

9	是否常常丟三落四，書本、物品放至何處記不起？					
10	未受訓練前，對射擊沒有濃厚的興趣？					
11	見過射擊的相關專業及輔助訓練課程後（或從事訓練），仍無法產生濃厚的興趣，或只想玩玩而已？					
12	射擊訓練是否會使個人課業退步？					
13	射擊之後子彈精準命中目標，對我來說沒啥好感？也不會提昇自己的自信心？					
14	子彈打不中靶心，也無所謂？					
15	要與別人同場競技射擊，是否會產生壓力或緊張？					
16	面對射擊訓練或比賽的壓力，無法以平常心面對？					
17	對射擊需要非常專注不太瞭解？					
18	在射擊時會受到他人影響，而使動作或流程走樣？					
<b>分數</b>						
<b>總分</b>						

附錄六 各項變因資料數據統計表

組別	射擊前	射擊後	心跳前	心跳後	專注前	專注後	問卷前	問卷後	課業前	課業後
1	97.80	104.60	99.33	98.69	306.36	301.7	74.00	82.00	90.13	91.00
1	96.00	103.60	136.52	108.89	277.93	228.01	76.00	81.00	89.75	91.00
1	86.70	104.10	113.18	97.82	419.90	334.28	80.00	78.00	86.75	88.00
1	69.80	105.20	92.74	87.34	402.33	358.3	72.00	75.33	84.88	91.00
1	70.70	96.90	113.23	97.10	405.17	342.49	55.67	65.67	75.88	83.00
1	87.60	92.50	104.67	102.87	281.17	253.38	52.00	59.33	89.25	88.00
1	77.20	101.70	101.33	89.61	264.62	266.42	71.00	71.67	88.38	90.00
1	70.10	80.20	102.00	112.74	310.68	281.75	56.33	63.00	76.33	69.00
1	74.30	97.20	103.00	102.80	230.05	227.5	60.00	75.00	89.13	78.00
1	88.80	91.40	113.00	88.33	305.93	267.3	62.00	72.33	85.13	81.00
1	87.80	92.60	90.25	92.97	330.24	273.79	60.67	71.00	73.75	71.00
1	74.80	86.60	91.33	93.46	343.26	327.24	62.67	67.00	88.25	89.00
1	90.60	96.30	117.50	96.05	297.88	247.19	66.00	72.67	80.63	87.00
2	67.80	74.40	95.05	87.38	276.41	251.57	71.33	82.00	85.75	79.00
2	70.90	77.70	96.97	70.00	248.47	235.44	61.33	81.00	92.13	93.00
2	71.80	40.00	80.56	103.70	251.80	261.81	67.00	78.00	95.28	94.00
2	83.20	50.60	92.00	98.54	252.11	251.96	61.33	75.33	76.63	78.00
2	95.10	75.90	100.65	86.70	271.98	260.05	67.33	64.67	94.63	97.00
2	67.20	44.20	88.74	82.48	272.26	266.92	75.00	65.67	92.00	88.00
2	78.70	69.20	102.17	84.74	236.91	224.76	62.00	72.33	93.25	93.00
2	87.60	44.30	89.71	91.02	281.38	320.89	59.67	59.33	93.38	94.00
2	92.70	73.20	114.27	82.85	248.26	243.1	59.67	71.67	89.75	87.00
2	57.00	70.10	84.60	90.23	239.93	245.55	64.33	63.00	94.75	98.00
2	80.40	33.70	75.85	87.72	266.46	252.37	60.00	75.00	93.13	94.00
2	34.50	61.30	84.34	94.59	252.61	256.85	64.00	72.33	60.00	52.00
2	69.80	74.40	75.85	80.78	271.37	269.75	66.67	71.00	94.25	90.00
2	87.10	63.20	84.79	81.46	329.80	333.6	64.00	67.00	87.50	82.00
3	90.30	44.9	111.98	107.46	241.74	264.66	72.67	79.33	98.25	96.00

3	85.70	49.8	119.82	122.15	231.50	225.29	74.00	79.67	88.2	83.00
3	49.80	52.6	102.42	83.31	297.45	328.37	49.33	48.67	71.89	64.00
3	64.80	92.4	87.60	110.69	297.72	289.12	73.33	61.67	93.97	93.00
3	82.90	49.9	100.31	102.69	257.57	267.72	50.33	44.33	75.34	69.00
3	63.50	72.7	116.27	93.92	236.34	238.89	57.00	50.67	86.54	88.00
3	79.10	70.3	101.42	93.92	343.06	414.92	67.33	71.33	93.79	96.00
3	92.30	59.9	115.27	90.54	337.05	327.12	73.00	69.33	97.88	99.00
3	88.70	72.8	126.87	119.93	254.57	279.98	76.67	74.00	97.15	96.00
3	59.80	63.6	98.17	101.72	323.14	304.34	78.00	68.00	83.35	57.00
3	88.00	64.3	104.80	98.93	369.59	328.54	60.33	60.00	84.36	74.00
3	84.90	74.5	102.03	107.92	240.32	251.51	71.00	73.00	93.13	87.00
3	90.90	59.5	90.97	112.98	530.52	478.35	61.67	62.67	90.51	86.00
3	73.00	82	106.00	110.18	344.32	288.5	59.33	62.33	89.16	87.00

註記：1 射擊隊，2 羽球隊，3 控制組

附錄七 射擊隊射擊過程心跳減速比統計表（前測）

發數		姓名														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
射擊過程心跳減速比	1	127/	123/	126/	113/		125/		136/	113/	103/	131/	117/	94/	89/	89/
		134	129	122	95		126		136	96	106	121	112	106	93	95
	2	124/	118/	113/	99/		123/		132/	102/	106/	131/	112/	97/	88/	98/
		128	124	119	105		119		135	105	105	131	111	94	85	95
	3	124/	115/	113/	88/		125/		133/	89/	107/	124/	96/1	88/	87/	87/
		126	121	120	97		123		133	98	106	130	08	94	90	96
	4	124/	114/	110/	101/		123/		133/	101/	100/	113/	103/	101/	77/	77/
		128	121	114	99		124		132	99	106	121	108	96	86	93
	5	125/	119/	107/	91/		114/		139/	91/	107/	116/	102/	105/	96/	96/
		127	124	113	98		120		133	97	106	114	109	109	88	94
	6	124/	107/	113/	98/		123/		133/	99/	102/	104/	98/	90/	92/	92/
		127	117	111	98		119		135	98	106	116	108	92	90	96
	7	125/	112/	115/	97/		129/		134/	95/	110/	120/	99/	122/	83/	83/
		129	121	119	99		118		133	98	109	118	106	106	90	92
8	125/	113/	121/	97/		122/		136/	98/	110/	119/	104/	122/	89/	87/	
	128	123	121	97		119		135	97	109	117	112	119	87	95	
9	122/	106/	111/	91/		122/		132/	91/	111/	117/	98/	137/	85/	86/	
	128	119	114	97		120		135	97	109	116	105	117	85	95	
10	126/	118/	118/	93/		126/		134/	93/	105/	120/	100/	98/	86/	87/	
	127	124	118	95		118		135	95	112	119	105	108	87	94/	
11	123/	121/	119/	101/		115/		139/	101/	105/	113/	102/	95/	88/	90/	
	132	127	117	107		119		138	106	108	117	108	101	89	95	
12	131/	115/	112/	91/		126/		137/	91/	111/	110/	100/	102/	79/	79/	
	128	124	120	98		117		136	98	108	118	107	110	83	96	
13	128/	117/	118/	98/		114/		137/	98/	112/	119/	103/	110/	78/	78/	
	131	125	121	97		117		138	97	109	119	108	121	85	93	
14	128/	130/	113/	97/		124/		136/	97/	106/	119/	98/	125/	89/	88/	
	133	131	117	105		118		134	105	109	119	105	105	89	92	

15	127/	126/	112/	93/		120/		136/	93/	115/	119/	102/	129/	95/	95/
	129	127	114	100		118		139	100	111	119	107	120	92	92
16	131/	122/	116/	102/		120/		140/	102/	116/	115/	102/	103/	89/	90/
	132	125	122	106		118		138	105	115	116	105	112	90	94
17	129/	124/	111/	91/		124/		138/	91/	110/	115/	102/	96/	84/	84/
	132	122	120	94		117		140	93	109	114	106	103	86	94
18	130/	126/	113/	97/		119/		140/	97/	107/	115/	100/	103/	98/	98/
	132	133	122	96		116		138	97	108	112	108	100	95	96
19	132/	127/	114/	95/		122/		139/	95/	108/	122/	107/	94/	79/	79/
	133	133	119	98		118		137	98	108	119	112	96	89	95
20	130/	127/	116/	97/		125/		140/	97/	111/	117/	113/	94/	84/	84/
	131	132	117	100		116		137	100	109	118	111	94	85	95
<b>百分比</b>	<b>.85</b>	<b>.95</b>	<b>.85</b>	<b>.75</b>		<b>.25</b>		<b>.40</b>	<b>.75</b>	<b>.40</b>	<b>.50</b>	<b>.85</b>	<b>.60</b>	<b>.70</b>	<b>.75</b>
<b>射擊</b>	<b>97.8</b>	<b>96.0</b>	<b>86.7</b>	<b>69.8</b>		<b>70.7</b>		<b>87.6</b>	<b>77.2</b>	<b>70.1</b>	<b>74.3</b>	<b>88.8</b>	<b>87.8</b>	<b>74.8</b>	<b>90.6</b>
<b>分數</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>安靜時</b>	<b>99.3</b>	<b>136.</b>	<b>92.6</b>	<b>80.6</b>		<b>92.6</b>		<b>104.</b>	<b>101.</b>				<b>90.2</b>	<b>91.3</b>	<b>117.</b>
<b>心跳</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		<b>7</b>		<b>67</b>	<b>33</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>113</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>50</b>

註記：1、心率減速比：擊發時心跳/每發射擊週期心跳平均值。

2、百分比越高者，表示心跳率減速情形越明顯。

附錄八 射擊隊射擊過程心跳減速比統計表（後測）

發數		姓名														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
擊發過程心跳減速比	1	113 /12 1	126 /12 4	102 /11 3	97/ 98		113 /11 4		115 /11 7	94/ 98	109 / 112	114 /12 1	102 /10 7	81/ 87	90/ 93	94/ 99
	2	112 /11 8	118 /12 3	99/ 112	88/ 97		100 /10 9		106 /11 2	111 /10 2	117 /11 3	108 /11 4	94/ 100	80/ 92	88/ 92	94/ 99
	3	117 /11 9	101 /11 5	97/ 110	88/ 94		108 /11 1		113 /11 6	97/ 101	111 /11 3	109 /11 3	101 /10 2	93/ 91	93/ 94	102 /10 1
	4	109 /11 6	113 /11 9	100 /11 1	81/ 92		110 /11 3		117 /11 6	91/ 103	114 /11 4	112 /11 6	99/ 101	80/ 90	87/ 96	90/ 99
	5	114 /11 8	114 /11 8	105 /11 4	81/ 93		112 /11 5		115 /11 4	108 /10 3	113 /11 5	110 /11 7	101 /10 2	85/ 92	85/ 90	99/ 97
	6	113 /11 8	119 /12 5	101 /11 3	82/ 90		110 /11 4		118 /11 9	101 /10 4	114 /11 3	115 /11 8	100 /10 3	94/ 93	89/ 92	97/ 100
	7	115 /11 8	117 /12 6	100 /11 5	94/ 88		113 /11 6		115 /11 6	92/ 95	113 /11 5	106 /11 7	106 /10 3	84/ 95	95/ 98	92/ 97
	8	117 /12 1	116 /12 3	102 /11 2	87/ 94		113 /11 5		110 /11 3	98/ 99	112 /11 3	102 /11 2	104 /10 5	84/ 95	91/ 97	93/ 95
	9	119 /12 0	124 /12 5	104 /11 2	91/ 94		111 /11 4		118 /11 3	110 /10 7	110 /11 4	114 /11 7	103 /10 4	90/ 94	97/ 99	95/ 98

10	119 /12 2	104 /11 9	100 /11 6	84/ 93		104 /11 2		121 /12 0	120 /11 0	114 /11 3	111 /12 0	106 /10 3	95/ 94	93/ 96	91/ 97
11	115 /12 4	109 /11 0	105 /11 5	90/ 91		107 /11 7		114 /11 8	116 /11 1	113 /11 0	109 /11 7	103 /10 4	87/ 94	92/ 93	104 /10 4
12	118 /12 1	122 /11 8	100 /11 3	94/ 95		112 /11 6		120 /11 9	93/ 94	108 /10 8	110 /12 1	96/ 103	81/ 89	91/ 92	104 /10 7
13	117 /12 3	118 /12 3	98/ 108	88/ 94		109 /11 2		117 /11 7	94/ 95	111 /11 3	112 /11 6	103 /10 2	79/ 91	99/ 95	107 /11 0
14	119 /12 3	113 /11 5	104 /11 2	94/ 90		112 /11 5		117 /11 9	99/ 101	110 /11 1	119 /11 6	100 /10 6	87/ 93	92/ 95	107 /10 8
15	118 /12 0	111 /11 8	102 /11 4	89/ 90		107 /11 6		119 /12 0	111 /10 8	121 /11 6	112 /11 9	103 /10 2	96/ 96	91/ 97	92/ 98
16	118 /12 4	110 /11 8	104 /11 1	90/ 92		122 /11 7		112 /11 2	100 /97	111 /11 5	112 /12 3	100 /10 4	82/ 96	92/ 93	100 /10 1
17	120 /12 4	120 /11 5	101 /10 7	88/ 92		111 /11 6		117 /11 4	110 /97	103 /11 0	118 /12 0	103 /10 4	81/ 87	90/ 94	97/ 103

	18	116 /12 0	113 /11 5	95/ 109	84/ 91		110 /11 3		118 /11 8	112 /98	109 /11 2	107 /12 2	99/ 101	85/ 90	98/ 100	101 /10 0
	19	116 /11 9	108 /11 3	114 /10 8	93/ 90		106 /11 4		111 /11 4	108 /98	113 /11 2	107 /11 8	94/ 99	80/ 92	99/ 97	95/ 97
	20	114 /11 9	114 /11 8	101 /11 0	87/ 91		112 /11 2		117 /11 7	96/ 100	116 /11 2	110 /11 6	102 /10 3	100 /96	94/ 91	101 /98
	<b>百分比</b>	<b>1.00</b>	<b>.85</b>	<b>.95</b>	<b>.85</b>		<b>.95</b>		<b>.70</b>	<b>.60</b>	<b>.70</b>	<b>.95</b>	<b>.80</b>	<b>.80</b>	<b>.85</b>	<b>.75</b>
	<b>射擊 分數</b>	<b>104 .60</b>	<b>103 .60</b>	<b>104 .10</b>	<b>105 .20</b>		<b>96. 90</b>		<b>92. 50</b>	<b>101 .70</b>	<b>80. 20</b>	<b>97. 20</b>	<b>91. 40</b>	<b>92. 60</b>	<b>86. 60</b>	<b>96. 30</b>
	<b>安靜時 心跳</b>	<b>98. 69</b>	<b>108 .89</b>	<b>97. 82</b>	<b>87. 34</b>		<b>97. 10</b>		<b>102 .87</b>	<b>89. 61</b>	<b>112 .74</b>	<b>102 .80</b>	<b>88. 33</b>	<b>92. 97</b>	<b>93. 46</b>	<b>96. 05</b>

附錄九 專注力簡單反應時間測驗總數據統計表

組別	前測	成功率(前)	後測	成功率(後)
1	306.36	95.00%	301.7	98.00%
1	277.93	97.00%	228.01	100.00%
1	419.90	100.00%	334.28	98.00%
1	402.33	100.00%	358.3	100.00%
1	405.17	100.00%	342.49	100.00%
1	281.17	92.00%	253.38	96.00%
1	264.62	92.00%	266.42	97.00%
1	310.68	99.00%	281.75	98.00%
1	230.05	90.00%	227.5	98.00%
1	305.93	93.00%	267.3	97.00%
1	330.24	99.00%	273.79	100.00%
1	343.26	89.00%	327.24	92.00%
1	297.88	87.00%	247.19	89.00%
2	276.41	92.50%	251.57	95.00%
2	248.47	82.50%	235.44	92.00%
2	251.80	100.00%	261.81	98.00%
2	252.11	100.00%	251.96	100.00%
2	271.98	98.33%	260.05	100.00%
2	272.26	96.67%	266.92	95.00%
2	236.91	95.00%	224.76	96.00%
2	281.38	93.33%	320.89	100.00%
2	248.26	80.83%	243.1	80.00%
2	239.93	85.00%	245.55	91.00%
2	266.46	84.17%	252.37	90.00%
2	252.61	100.00%	256.85	100.00%
2	271.37	90.83%	269.75	82.00%
2	329.80	86.67%	333.6	89.00%
3	241.74	95.00%	264.66	99.00%
3	231.50	93.33%	225.29	86.00%
3	297.45	94.17%	328.37	96.00%
3	297.72	100.00%	289.12	100.00%
3	257.57	94.17%	267.72	98.00%

3	236.34	86.67%	238.89	96.00%
3	343.06	93.33%	414.92	97.00%
3	337.05	95.00%	327.12	100.00%
3	254.57	98.33%	279.98	99.00%
3	323.14	95.00%	304.34	88.00%
3	369.59	99.17%	328.54	99.00%
3	240.32	87.50%	251.51	92.00%
3	530.52	100.00%	478.35	90.00%
3	344.32	99.17%	288.5	99.00%

附錄十 參與者與同年級學業成績及名次前後測比較

班級	三下學期平均 (前測)							四上第一次段考 (後測)						
	姓名	國語	數學	社會	自然	平均	名次	姓名	國語	數學	社會	自然	平均	名次
射擊隊	1	89.00	89.50	90.50	91.50	90.13	75	1	95.00	91.00	85.00	92.00	90.75	56
	2	92.50	88.50	90.50	87.50	89.75	77	2	100	87.00	84.00	91.00	90.50	62
	3	86.00	86.50	89.00	85.50	86.75	94	3	86.00	91.00	86.00	88.00	87.75	74
	4	92.00	84.00	81.00	82.50	84.88	100	4	86.00	96.00	87.00	94.00	90.75	57
	5	94.00	95.50	96.00	95.00	95.13	29	5	97.00	94.00	96.00	97.00	96.00	14
	6	71.50	84.00	75.00	73.00	75.88	115	6	67.00	100	72.00	91.00	82.50	95
	7	94.50	94.00	96.50	93.50	94.63	37	7	98.00	94.00	92.00	96.00	95.00	24
	8	88.00	90.00	91.00	88.00	89.25	81	8	97.00	80.00	84.00	90.00	87.75	75
	9	91.50	87.50	84.00	90.50	88.38	87	9	97.00	94.00	79.00	89.00	89.75	66
	10	70.30	78.50	77.50	79.00	76.33	114	10	84.00	67.00	66.00	60.00	69.25	115
	11	93.00	85.00	91.50	87.00	89.13	83	11	90.00	65.00	75.00	81.00	77.75	107
	12	88.00	78.00	89.50	85.00	85.13	98	12	88.00	76.00	72.00	86.00	80.50	101
	13	74.00	74.50	73.00	73.50	73.75	119	13	79.00	62.00	76.00	66.00	70.75	113
	14	92.50	87.50	91.00	82.00	88.25	88	14	95.00	77.00	90.00	93.00	88.75	70
	15	88.50	76.00	78.50	79.50	80.63	109	15	93.00	90.00	79.00	86.00	87.00	78
羽球隊	16	91.00	85.00	86.00	81.00	85.75	97	16	84.00	79.00	74.00	79.00	79.00	104
	17	91.50	92.50	91.50	93.00	92.13	62	17	92.00	97.00	90.00	94.00	93.25	36
	18	95.70	93.40	96.60	95.40	95.28	23	18	97.00	90.00	92.00	95.00	93.50	34
	19	64.50	83.50	79.50	79.00	76.63	113	19	76.00	74.00	80.00	81.00	77.75	108
	20	94.50	94.00	96.00	94.00	94.63	38	20	100	100	91.00	96.00	96.75	7
	21	92.00	91.00	93.00	92.00	92.00	63	21	95.00	80.00	88.00	89.00	88.00	72
	22	96.50	93.50	92.50	90.50	93.25	51	22	100	91.00	90.00	92.00	93.25	37
	23	91.00	95.00	93.00	94.50	93.38	50	23	94.00	100	86.00	95.00	93.75	32
	24	91.50	89.50	90.00	88.00	89.75	78	24	88.00	87.00	83.00	90.00	87.00	79
	25	95.00	94.00	96.00	94.00	94.75	31	25	100	100	94.00	97.00	97.75	3
	26	95.50	91.50	94.00	91.50	93.13	56	26	92.00	96.00	92.00	95.00	93.75	33
	27	53.50	67.00	62.00	57.50	60.00	123	27	33.00	45.00	66.00	65.00	52.25	124
	28	94.50	94.10	94.80	93.60	94.25	41	28	90.00	99.00	84.00	86.00	89.75	67
	29	92.00	84.00	88.50	85.50	87.50	93	29	90.00	71.00	78.00	88.00	81.75	96
控制組	30	98.50	97.40	98.50	98.60	98.25	3	30	95.00	97.00	92.00	100	96.00	15
	31	91.78	85.65	88.15	87.22	88.20	90	31	91.00	81.00	68.00	92.00	83.00	94
	32	74.69	72.20	69.05	71.63	71.89	120	32	78.00	71.00	42.00	63.00	63.50	120
	33	95.18	93.60	94.37	92.73	93.97	44	33	95.00	90.00	86.00	100	92.75	41
	34	89.00	91.00	84.00	90.00	88.50	84	34	95.00	87.00	98.00	83.00	90.75	58
	35	76.42	77.13	70.69	77.10	75.34	116	35	84.00	62.00	48.00	83.00	69.25	116
	36	90.35	88.00	83.82	84.00	86.54	95	36	96.00	87.00	82.00	88.00	88.25	71

	37	94.45	92.80	93.30	94.60	93.79	45	37	95.00	97.00	94.00	98.00	96.00	16
	38	97.15	97.90	98.10	98.35	97.88	8	38	98.00	100	98.00	100	99.00	1
	39	97.85	96.50	97.50	96.75	97.15	11	39	97.00	94.00	94.00	97.00	95.50	21
	40	81.90	84.50	84.00	83.00	83.35	105	40	78.00	33.00	52.00	63.00	56.50	122
	41	90.75	77.65	84.95	84.10	84.36	103	41	86.00	64.00	62.00	82.00	73.50	111
	42	93.80	88.70	96.30	93.70	93.13	57	42	94.00	82.00	82.00	88.00	86.50	83
	43	90.20	91.65	89.60	90.60	90.51	74	43	86.00	86.00	78.00	94.00	86.00	86
	44	90.10	86.20	85.95	94.40	89.16	82	44	89.00	83.00	84.00	91.00	86.75	82
B班	45	92.00	90.00	93.00	94.00	92.25	59	45	91.00	96.00	94.00	82.00	90.75	59
	46	95.00	93.00	96.00	96.00	95.00	30	46	90.00	94.00	91.00	98.00	93.25	38
	47	80.00	82.00	82.00	82.00	81.50	107	47	75.00	69.00	88.00	74.00	76.50	109
	48	82.00	69.00	73.00	76.00	75.00	117	48	90.00	47.00	78.00	54.00	67.25	117
	49	80.00	71.00	72.00	74.00	74.25	118	49	69.00	43.00	50.00	60.00	55.50	123
	50	99.00	98.00	98.00	98.00	98.25	4	50	97.00	94.00	97.00	100	97.00	5
	51	96.00	92.00	97.00	94.00	94.75	32	51	96.00	87.00	97.00	84.00	91.00	54
	52	96.00	97.00	96.00	97.00	96.50	16	52	96.00	96.00	98.00	88.00	94.50	27
	53	97.00	93.00	96.00	95.00	95.25	24	53	91.00	91.00	100	86.00	92.00	48
	54	93.00	91.00	96.00	96.00	94.00	42	54	95.00	92.00	96.00	86.00	92.25	46
	55	91.00	81.00	91.00	89.00	88.00	91	55	92.00	81.00	98.00	68.00	84.75	87
	56	97.00	92.00	96.00	94.00	94.75	33	56	97.00	95.00	92.00	92.00	94.00	29
	57	37.00	46.00	59.00	52.00	48.50	124	57	66.00	50.00	68.00	72.00	64.00	119
	58	94.00	90.00	94.00	91.00	92.25	60	58	98.00	80.00	92.00	92.00	90.50	63
59	72.00	82.00	81.00	79.00	78.50	111	59	75.00	72.00	70.00	64.00	70.25	114	
60	98.00	96.00	96.00	99.00	97.25	9	60	95.00	91.00	100	96.00	95.50	22	
61	95.00	95.00	93.00	90.00	93.25	52	61	95.00	89.00	92.00	94.00	92.50	45	
C班	62	98.00	97.00	98.00	95.00	97.00	12	62	98.00	96.00	95.00	95.00	96.00	17
	63	94.00	95.00	95.00	95.00	94.75	34	63	97.00	96.00	95.00	96.00	96.00	18
	64	94.00	93.00	97.00	94.00	94.50	39	64	92.00	90.00	90.00	94.00	91.50	52
	65	99.00	96.00	98.00	95.00	97.00	13	65	97.00	96.00	94.00	98.00	96.25	11
	66	99.00	99.00	98.00	97.00	98.25	5	66	97.00	97.00	96.00	97.00	96.75	8
	67	92.00	93.00	96.00	92.00	93.25	53	67	93.00	95.00	94.00	95.00	94.25	28
	68	92.00	94.00	96.00	92.00	93.50	46	68	90.00	91.00	90.00	92.00	90.75	60
	69	87.00	82.00	91.00	80.00	85.00	99	69	89.00	79.00	86.00	84.00	84.50	89
	70	94.00	89.00	90.00	86.00	89.75	79	70	87.00	86.00	92.00	86.00	87.75	76
	71	93.00	89.00	96.00	93.00	92.75	58	71	94.00	90.00	88.00	93.00	91.25	53
	72	85.00	77.00	91.00	85.00	84.50	101	72	85.00	63.00	86.00	87.00	80.25	102
	73	77.00	68.00	72.00	63.00	70.00	122	73	77.00	74.00	71.00	65.00	71.75	112
	74	96.00	92.00	97.00	96.00	95.25	25	74	97.00	89.00	97.00	97.00	95.00	25
	75	97.00	95.00	97.00	95.00	96.00	20	75	98.00	94.00	96.00	98.00	96.50	10

	76	94.00	85.00	90.00	83.00	88.00	92	76	93.00	80.00	80.00	80.00	83.25	93
	77	97.00	93.00	96.00	93.00	94.75	35	77	92.00	91.00	92.00	92.00	91.75	51
	78	96.00	93.00	96.00	96.00	95.25	26	78	98.00	90.00	94.00	97.00	94.75	26
	79	98.00	98.00	99.00	98.00	98.25	6	79	96.00	91.00	96.00	93.00	94.00	30
	80	99.00	86.00	93.00	96.00	93.50	47	80	96.00	87.00	94.00	91.00	92.00	49
	81	97.00	88.00	93.00	86.00	91.00	69	81	93.00	88.00	95.00	93.00	92.25	47
	82	92.00	80.00	87.00	79.00	84.50	102	82	86.00	78.00	86.00	77.00	81.75	97
	83	91.00	89.00	92.00	88.00	90.00	76	83	91.00	91.00	89.00	93.00	91.00	55
	84	98.00	97.00	97.00	97.00	97.25	10	84	98.00	96.00	96.00	94.00	96.00	19
	85	94.00	85.00	95.00	94.00	92.00	64	85	91.00	88.00	91.00	90.00	90.00	64
	86	95.00	89.00	94.00	87.00	91.25	68	86	94.00	88.00	89.00	87.00	89.50	68
	87	93.00	90.00	91.00	90.00	91.00	70	87	90.00	87.00	89.00	86.00	88.00	73
	88	89.00	71.00	89.00	72.00	80.25	110	88	86.00	70.00	92.00	67.00	78.75	105
	89	100	100	99.00	97.00	99.00	1	89	100	99.00	96.00	99.00	98.50	2
	90	93.00	92.00	93.00	90.00	92.00	65	90	94.00	93.00	93.00	91.00	92.75	42
	91	77.00	56.00	81.00	70.00	71.00	121	91	84.00	83.00	71.00	86.00	81.00	99
	92	99.00	99.00	99.00	98.00	98.75	2	92	98.00	98.00	96.00	98.00	97.50	4
D班	93	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	7	93	99.00	95.00	98.00	96.00	97.00	6
	94	98.00	95.00	96.00	96.00	96.25	18	94	96.00	91.00	98.00	86.00	92.75	43
	95	91.00	82.00	93.00	87.00	88.25	89	95	88.00	70.00	92.00	74.00	81.00	100
	96	91.00	90.00	93.00	89.00	90.75	72	96	90.00	88.00	88.00	82.00	87.00	80
	97	96.00	96.00	98.00	94.00	96.00	21	97	96.00	97.00	100	92.00	96.25	12
	98	98.00	97.00	97.00	95.00	96.75	14	98	95.00	96.00	100	94.00	96.25	13
	99	96.00	94.00	97.00	96.00	95.75	22	99	98.00	91.00	97.00	96.00	95.50	23
	100	88.00	87.00	82.00	78.00	83.75	104	100	87.00	88.00	80.00	60.00	78.75	106
	101	94.00	90.00	93.00	87.00	91.00	71	101	91.00	88.00	87.00	80.00	86.50	84
	102	95.00	89.00	90.00	89.00	90.75	73	102	88.00	69.00	80.00	80.00	79.25	103
	103	89.00	83.00	90.00	84.00	86.50	96	103	87.00	85.00	93.00	74.00	84.75	88
	104	94.00	92.00	96.00	91.00	93.25	54	104	89.00	94.00	94.00	86.00	90.75	61
	105	94.00	93.00	93.00	94.00	93.50	48	105	91.00	85.00	98.00	98.00	93.00	40
	106	91.00	84.00	91.00	88.00	88.50	85	106	96.00	69.00	93.00	78.00	84.00	92
	107	90.00	73.00	86.00	82.00	82.75	106	107	79.00	66.00	98.00	82.00	81.25	98
	108	95.00	94.00	93.00	92.00	93.50	49	108	85.00	89.00	94.00	78.00	86.50	85
	109	94.00	88.00	95.00	90.00	91.75	67	109	94.00	84.00	81.00	78.00	84.25	91
	110	98.00	94.00	98.00	97.00	96.75	15	110	98.00	85.00	100	90.00	93.25	39
	111	97.00	95.00	94.00	92.00	94.50	40	111	98.00	97.00	100	92.00	96.75	9
	112	96.00	94.00	96.00	95.00	95.25	27	112	98.00	88.00	98.00	92.00	94.00	31
	113	97.00	96.00	97.00	95.00	96.25	19	113	94.00	91.00	94.00	92.00	92.75	44
	114	97.00	94.00	94.00	91.00	94.00	43	114	93.00	78.00	84.00	96.00	87.75	77

	115	98.00	95.00	97.00	96.00	96.50	17	115	94.00	88.00	96.00	96.00	93.50	35
	116	88.00	74.00	73.00	76.00	77.75	112	116	79.00	44.00	66.00	44.00	58.25	121
	117	94.00	91.00	93.00	91.00	92.25	61	117	97.00	84.00	89.00	86.00	89.00	69
	118	87.00	90.00	88.00	89.00	88.50	86	118	68.00	76.00	83.00	76.00	75.75	110
	119	97.00	92.00	96.00	96.00	95.25	28	119	100	71.00	97.00	92.00	90.00	65
	120	86.00	81.00	77.00	82.00	81.50	108	120	71.00	59.00	82.00	56.00	67.00	118
	121	95.00	94.00	94.00	96.00	94.75	36	121	96.00	97.00	99.00	92.00	96.00	20
	122	95.00	91.00	92.00	90.00	92.00	66	122	94.00	85.00	85.00	74.00	84.50	90
	123	94.00	95.00	90.00	94.00	93.25	55	123	92.00	86.00	90.00	80.00	87.00	81
	124	93.00	88.00	90.00	87.00	89.50	80	124	89.00	97.00	96.00	86.00	92.00	50
附記	1. 前測全年級平均成績為 89.64 分。 2. 後測全年級平均成績為 87.10 (-2.54) 分。													